



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

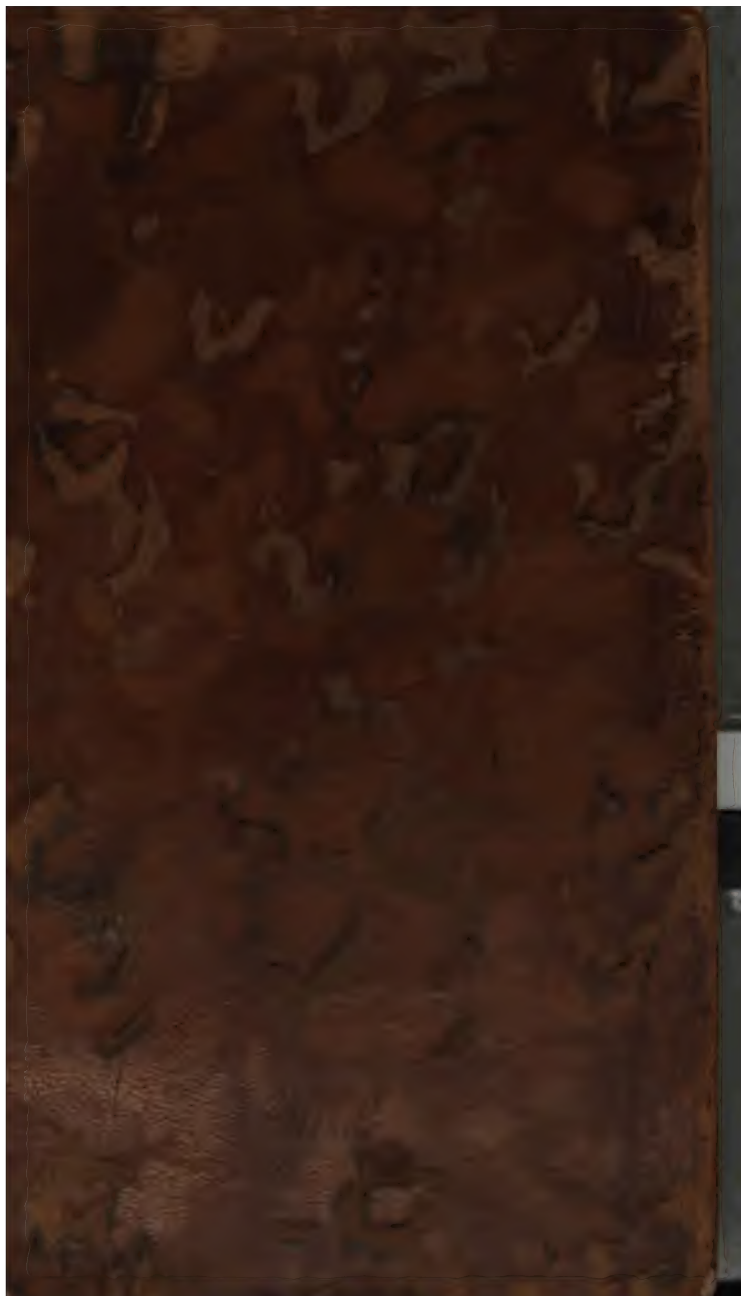
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

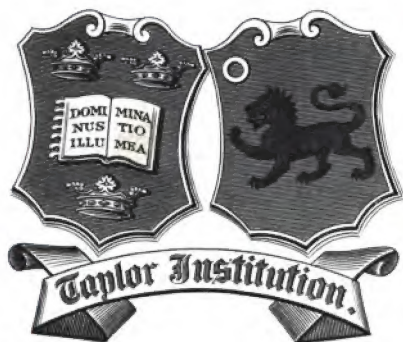
- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

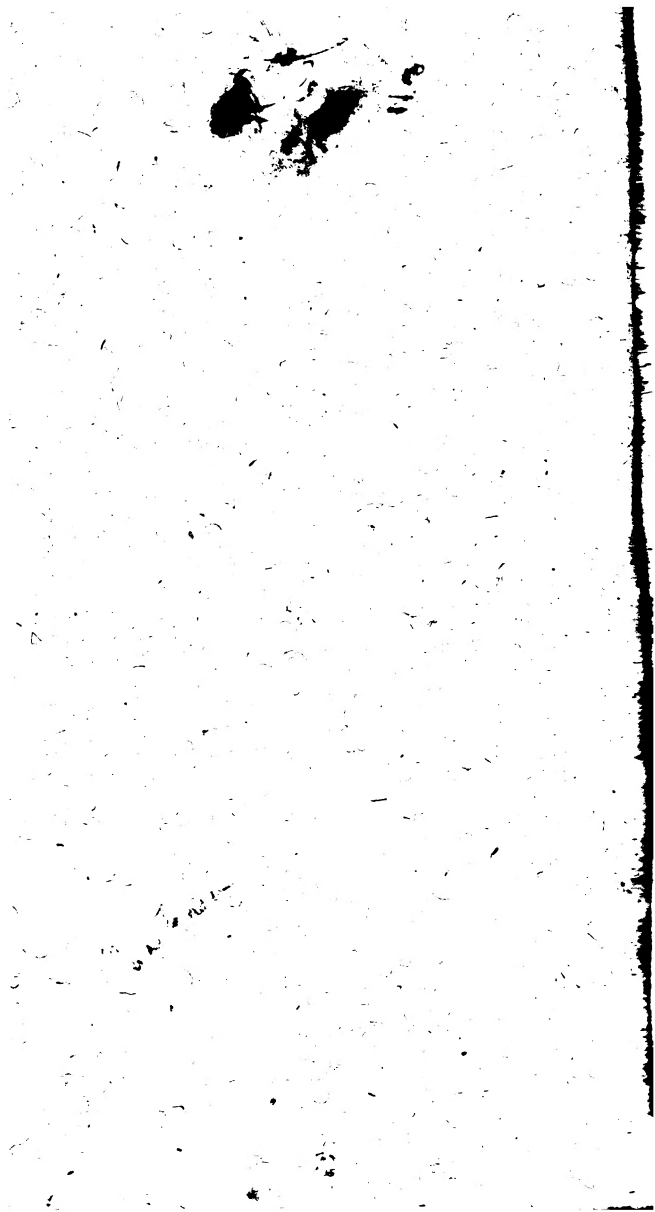


~~J. 15 (Finch Addit.)~~



Finch J. 25





J. 15 (Finch Addit)



RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHENOMÈNES ÉLECTRIQUES.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

RECHERCHES

SUR LES

CAUSES PARTICULIERES

DES

PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES,

Et sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on
peut en attendre.

*Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie
Royale des Sciences, de la Société Royale de
Londres, de l'Institut de Bologne, Maître de
Physique de MONSEIGNEUR LE DAUPHIN,
& Professeur Royal de Physique Expérimentale*

NOUVELLE EDITION.



A PARIS,

Chez H. L. GUERIN & L. F. DELATOUR, rue
S. Jacques, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LIV.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

1911

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N. Y.



A

SON ALTESSE ROYALE
MONSEIGNEUR
 LE DUC
DE SAVOYE.



ONSEIGNEUR.

*CET Ouvrage que je
 prends la liberté d'offrir à*

a iij

vj E P I T R E.

VOTRE ALTESSE ROYALE, peut être regardé comme un Supplément à mes Leçons de Physique Expérimentale, qu'elle a bien voulu honorer de sa présence & de son attention : C'est moins une offrande que je lui fais, qu'une dette contractée depuis long-tems, dont je demande la permission de m'acquitter ; mais si VOTRE ALTESSE ROYALE a la bonté de l'agréer, à quelque titre que ce soit, j'en serai toujours extrêmement flatter, puisque la lecture de ce Volume, en lui retraçant

E P I T R E. vij

des Principes dont j'ai eu l'honneur de l'entretenir de vive voix , & en lui présentant des connoissances que je crois nouvelles , & selon son goût , fera revivre en quelque sorte , les fonctions honorables que j'exerçois il y a dix ans , & dont le souvenir m'est bien cher.

Vos bontés , MONSEIGNEUR , m'ont mis dans la douce nécessité d'être reconnoissant ; mais comment sçaurait-on que je le suis , si votre amour pour les Sciences , la protection que vous leur accordez , le plaisir que vous

viii E. P I T R E.

prenez à les cultiver vous-même, ne m'avoient mis à portée d'exprimer, quoique foiblement, le juste sentiment qui m'anime, en vous consacrant le fruit de mes veilles ?

Si le Public à qui j'en fais part, reçoit favorablement mon Ouvrage, & qu'il en tire quelque utilité ; je me fais un grand plaisir de lui apprendre qu'il le doit principalement au desir que j'ai eu d'en pouvoir faire un hommage convenable au Prince éclairé sous les auspices duquel on le voit paroître ; & qu'en travaillant comme Auteur dans la vue de

EPI T R E. ix

*plaire à VOTRE ALTESSE
ROYALE, j'ai crû animer
mes efforts par le motif le plus
juste & le plus capable de me
faire réussir au gré de ceux
qui entendent le mieux ces
matieres.*

*Ai-je manqué ce dernier
objet? Permettez, MON-
SEIGNEUR, que je me
retranche sur le premier: si
mes lumieres trop foibles n'ont
rien produit qui mérite, ni
votre attention, ni celle du
Public, mes sentimens qu'el-
les auroient mal servi, n'en
sont point moins tout ce qu'ils
doivent, & tout ce qu'ils*

x. E P I T R E.

*peuvent être. Abandonnez
mon Ouvrage au mépris ,
s'il le mérite ; mais daignez
reconnoître dans le motif qui
me l'a fait entreprendre , le
zèle ardent , la reconnoissance
parfaite , & le profond res-
pect avec lesquels j'ai l'hon-
neur d'être pour toute ma vie ,*

MONSEIGNEUR ,

DE VOTRE ALTESSE ROYALE

Le très-humble , très-obéissant &
très-dévoté Serviteur ,
J. A. NOLLET.

P R E F A C E.

PLUS de trois ans* se sont écoulés depuis que j'ai proposé comme la cause générale des Phénomènes électriques, *Peffluence & l'affluence simultanées d'une matiere fluide, très-subtile, présente par-tout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons.* L'ouvrage dans lequel j'ai développé cette idée,** s'est répandu dans nos Provinces, & les Etrangers l'ont traduit en leurs Langues : je dois cet honneur sans doute au choix de la *Matiere* que j'y ai traitée, parce que tout le monde s'en occupe.

* Mémoire lu à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après Pâques 1745.

** Essai sur l'Electricité des Corps, imprimé en 1746.

xiij *P R E F A C E.*

aujourd'hui : aussi n'est-ce point pour en tirer vanité que je fais cette remarque ; mais seulement pour montrer que mon opinion doit être suffisamment connue. Cette publicité , & les invitations que j'ai faites aux Physiciens en général , & spécialement à ceux qui m'honorent de leur correspondance , n'ont fait naître de leur part aucune objection assez forte pour me faire abandonner mes premières pensées. J'ai recueilli les plus considérables de ces difficultés dans le premier Discours : je laisse à penser au Lecteur , si les Réponses que j'y ai jointes , me mettent en droit de persévérer dans mon sentiment , ou si ce sont les vains efforts de la prévention & de l'opiniâtreté.

De mon côté , je me suis appliqué particulièrement à examiner si cette théorie pourroit servir à rendre raison , non-seulement des

P R E F A C E. xiii

principaux Phénomènes, comme il me semble l'avoir fait en la proposant dans mon *Essai* ; mais encore à expliquer leurs circonstances , & les effets qui en dépendent ; persuadé que si le mécanisme de l'Électricité , étoit véritablement celui que j'avois imaginé , cette première clef me mettroit peu à peu en possession des autres , & me feroit pénétrer plus avant dans le secret de la nature. On peut donc considérer ce que contient ce nouveau volume , comme un second *Essai* , dont le sort bon ou mauvais doit achever de décider celui du premier. Si les explications qu'on y trouvera paroissent plausibles, comme elles sont toujours fondées sur le même principe , je pourrai me flater plus que jamais d'avoir découvert il y a plus de trois ans , en quoi consiste cet état des corps , ou cette vertu , qu'on nomme

xiv P R E F A C E.

Electricité. En un mot, par le degré de solidité qu'on remarquera dans les différentes parties de l'édifice, on jugera de la valeur des fondemens.

J'ai partagé mon Ouvrage en cinq Discours, dont chacun a son objet particulier.

Le premier contient des Réponses à quelques Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité, & qui ont attaqué ma théorie, ou contredit les faits que j'ai publiés ou adoptés : mon dessein n'étoit pas de le faire entrer dans le corps de l'Ouvrage ; je voulois seulement en faire une Brochure à part, que j'aurois distribuée autant que je l'aurois crû nécessaire pour ma défense ; mais j'ai cédé aux avis de quelques personnes qui ont crû voir dans cette partie des éclaircissemens dont pourroient profiter d'autres que mes Critiques. C'est pour la première fois

P R E F A C E. xv

que je m'essaye dans ce genre d'écrire , & ce n'est pas sans une forte de regret. Quelque considération , & quelque estime que l'on conserve pour les personnes à qui l'on répond ; je sens qu'il est bien difficile à un Auteur attaqué de se contenir dans une modération exactement philosophique : je ne crois pourtant pas m'en être écarté au point de m'attirer des reproches de la part des personnes sensées ; & l'on peut voir par les expressions de l'agresseur , que j'ai toujours rapportées en caractères italiques , si les miennes sont répréhensibles ou excusables.

Tout le monde aujourd'hui se mêle d'électrifier , & de dire son sentiment sur les questions qui concernent cette Matière. Il n'en résulteroit qu'un bien , si tous ceux qui mettent la main à l'œuvre , & qui rendent compte au

xvj **P R E F A C E.**

Public de leur travail, observoient à coup sûr, & qu'on pût compter sur ce qu'ils disent avoir vû ; mais ce qui prouve bien que tout Electriseur, n'a pas les yeux ou l'attention d'un bon Physicien , c'est que sur le même fait, on entend tous les jours prononcer le oui & le non. On écrit de Chartres, par exemple, « qu'une » couche de mastic, épaisse seulement de *trois ou quatre lignes* ; » suffit pour isoler les corps qu'on » veut électriser par communication. * L'on prétend à Londres » que l'électricité d'un simple tube, (toujours plus foible que » celle d'un globe,) se dissipe à » travers d'un gâteau de pareille » matière, s'il n'a que 2 pouces » $\frac{4}{10}$ d'épaisseur. » ** Pourquoi si peu d'accord entre les deux Auteurs ? C'est assurément qu'on

* Nouvelle Dissertation sur l'Electricité, par M. Morin.

** Recueil de Traités sur l'Electricité. p. 50.

PRÉFACES viii

mal observé de part ou d'autre ;
& je sçais bien de quel côté est
l'erreur.

Je vois avec beaucoup de
regret, ces contradictions se
multiplier de jour en jour, à me-
sure qu'il s'élève de nouvelles
Ecoles d'Electricité. J'apprehen-
de bien que ce qui sembleroit
devoir accélérer le progrès de nos
connoissances, & les perfection-
ner, ne fasse qu'obscurcir des vé-
rités naissantes, qui ont à peine
germé dans un petit nombre d'es-
prits. Il seroit peut-être juste, mais
il n'est pas possible, d'interdire
cette étude, ou la liberté d'écrire
sur cette matière, à ceux qui s'en
acquittent mal ; il est, je pense,
plus à propos, de leur indiquer
les sources d'erreur qu'ils doivent
éviter, & c'est ce que j'ai tâché de
faire dans le second & dans le troi-
sième Discours.

Après avoir examiné dans l'un,

xviii *P R E F A C E.*

tous les signes par lesquels on juge de l'électricité & de ses différens degrés de force ; j'ai fait voir par des exemples , que chacun d'eux , s'il étoit consulté séparément des autres , seroit capable de nous induire en erreur , ou de nous porter à prononcer des jugemens peu exacts. Je me suis proposé de faire connoître dans l'autre , les circonstances qui peuvent augmenter ou affoiblir la vertu électrique ; de sorte qu'après la lecture de ces deux Discours , j'ai lieu de croire qu'un Observateur attentif , pourra juger plus sûrement des Phénomènes électriques , & démêler dans bien des rencontres , ce qui rend les résultats si différens , tandis que les expériences paroissent être les mêmes à ceux qui ne les considèrent qu'en gros.

Le quatrieme & le cinquieme Discours , contiennent les recher-

P R E F A C E. xix

ches que j'ai faites , pour sçavoir quels changemens on pouvoit craindre ou espérer de causer dans les Corps en les électrisant ; j'ai porté mes épreuves sur ceux qui sont organisés , & sur ceux qui ne le sont pas , sur les liquides & sur les solides , afin de tout embrasser autant qu'il m'étoit possible. Mais j'avois principalement en vûe d'examiner les effets de la vertu électrique sur les plantes & sur les animaux : mes autres essais n'étoient , pour ainsi dire , que des préliminaires par lesquels je cherchois à entrevoir sans danger , ou avec moins d'appareil , ce que je pouvois attendre d'une suite d'Expériences qui devoient être plus importantes , soit par les sujets que je voulois y appliquer , soit par la dépense , le tems , & les soins qu'elles exigeoient.

Je ne le dissimulerai pas ; jamais

découverte ne m'a plus flaté que celle à laquelle je suis arrivé par ce dernier travail. Le pouvoir d'augmenter à son gré la transpiration insensible d'un Corps animé, & de porter cet effet sur tel ou tel membre selon son choix, ne me paroît pas devoir demeurer inutile, s'il se trouve des hommes vraiment occupés du soin de guérir les autres, qui ne dédaignent pas d'essayer cette nouveauté, à laquelle, d'ailleurs, il n'y a nul danger. Si l'art du Médecin n'en tire pas tout l'avantage qu'elle paroît promettre entre les mains du Physicien, on me pardonnera du moins de l'avoir espéré à cause de la vrai-semblance.

Après ces cinq Discours, on trouvera par forme d'Appendice, le récit d'un fait tout nouveau, qui me semble important & instructif en matière d'Electricité : il ne paroîtra peut-être qu'admi-

P R E F A C E. *xxj*

nable aux yeux de bien des gens ; mais les vrais Connoisseurs verront bien-tôt que moins merveilleux lui-même qu'il ne le paroît au Vulgaire, ce Phénomène révèle tout le mystère de l'Expérience de Leyde , & qu'il se range avec elle dans l'ordre des effets ordinaires , en conservant une légère distinction.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit sur l'Électricité, il n'est guères possible que plusieurs n'aient publié comme moi , & même avant moi , des découvertes ou des raisonnemens que j'ai fait entrer dans ce Volume : quand je l'ai sçû, je n'ai pas manqué de rendre à chacun la justice que je lui devois, en lui conservant sa priorité de date ; mais je n'ai pu en user de même à l'égard de ceux dont les Ouvrages ne sont point parvenus à ma connoissance , ou qui sont

xxij *P R E F A C E.*

venus trop tard. Si quelqu'un ne se trouve donc pas nommé où il devoit l'être, qu'il ne s'en prenne qu'à la différence des idiomes, ou à la distance des lieux qui m'ont empêché d'apprendre une partie de ce qui s'est fait ailleurs.

En prenant soin de conserver aux autres l'honneur de leur travail, je ne devois pas m'exposer à perdre le fruit du mien. L'Académie des Sciences, est dans l'usage de ne faire imprimer ses Mémoires qu'au bout de trois ans; & depuis environ dix-huit mois que je lui ai rendu compte de mes Recherches sur les causes particulières des Phénomènes électriques, j'ai vu paroître dans plusieurs Ouvrages, bien des faits, & quelques explications qui m'appartiendroient de droit, & sans contestation, si l'impression avoit suivi de près la lecture de mes Dissertations. Pour empêcher que

P R E F A C E. xxiij

cet inconvénient n'aïlle plus loin ,
& pour satisfaire plus promptement la curiosité du Public à qui ces sortes de nouveautés font plaisir , je me suis déterminé sous le bon plaisir de l'Académie , à publier dans les quatre derniers Discours de ce Volume , un ample extrait de ce que j'ai déposé dans les Registres , & qu'on verra reparoître dans les Mémoires , sous d'autres titres , & avec de plus grands détails.

Dans plusieurs endroits de cet Ouvrage , & surtout dans les deux derniers Discours , on sera sans doute surpris de trouver les résultats de mes Expériences opposés à des faits publiés par d'habiles Maîtres , & quelquefois même certifiés par des témoins très-dignes de foi : on peut bien s'imaginer que les égards que je dois au mérite & à la célébrité des personnes que j'ai pris la liberté de contredire ,

xxiv *P R E F A C E*

m'ont rendu circonspect , & que j'ai senti le ridicule qui rejailliroit sur moi , si l'on venoit à me prouver que j'ai pris ce parti trop légèrement. Je n'ai jamais arrêté aucune décision de cette espèce , qu'après un grand nombre d'épreuves répétées en différens tems , & en présence de plusieurs personnes capables d'en bien juger. Il y a plus de quatre ans , par exemple , que j'ai connu avec des Médecins & Chirurgiens du premier ordre , que le pouls d'un homme électrisé ne s'accélère point sensiblement ; cependant comme M. Louis a répété en cela , le dire de quelques Auteurs Allemands , je n'ai pas voulu , par égard pour lui & pour eux , nier le fait , sans m'être bien assuré de nouveau que je le pouvois faire en toute sûreté ; il y a bien autant de tems que je sçais que la liqueur d'un Thermometre électrisé , ou plongé dans les aigrettes lumineuses ,

P R E F A C E. xxv

neufes , ne monte pas d'un $\frac{1}{10}$ de ligne; mais je n'ai voulu contester ce fait avancé par M. Winkler , & copié par des Ecrivains qui s'en rapportent aux Expériences d'autrui , qu'après avoir mis vingt fois des Thermometres de toutes especes , en épreuve sous les yeux de plusieurs témoins.

Au reste on doit faire attention à la maniere dont je me suis exprimé toutes les fois que j'ai eu à produire de ces résultats contradictoires. Si quelqu'un a dit qu'une chose n'arrive pas , & que cette chose se soit faite entre mes mains; j'affirme le fait de la maniere la plus positive , & avec une pleine sécurité; parce que , ce qui est , ce que je vois , ce que je fais voir à d'autres ne peut pas ne pas être , & qu'il est possible que ce qui m'a réussi , ait manqué entre les mains d'autrui , ou que l'Observateur n'ait point apperçu ce qu'il auroit

xxvj *P R E F A C E.*

pu appercevoir. Ainsi je n'hésite point à dire, par exemple, contre l'affertion de M. Boze, qu'un corps animé qu'on électrise pendant un certain tems, perd une partie de son poids ; il est, selon moi, plus facile de croire qu'un défaut de mobilité dans la balance, ou quelque autre cause que j'ignore, n'a point permis à cet habile Physicien d'appercevoir le déchet causé par l'électrification, que d'attribuer à erreur, un effet qui s'est soutenu constamment dans un grand nombre d'épreuves, & qui a toujours gardé une certaine proportion, avec les différens corps sur lesquels j'ai fait mes Expériences.

Il n'en est pas tout à fait de même, quand j'ai à nier un fait avancé par quelque Auteur : si ce fait ne m'a pas réussi, j'en parle comme ne le croyant pas, parce que je me suis fait une règle inviolable de ne croire les choses extraordi-

P R E F A C E. xxvij

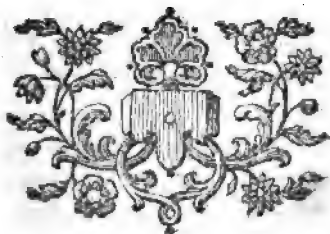
naïres qu'après les avoir vues ; mais la loi que je me suis imposée n'oblige pas les autres ; & je ne me tiendrai pas offensé , si l'on pense que le Phénomene annoncé , pour la vérification duquel j'ai fait de vains efforts , a eu lieu , & l'aura encore dans des mains plus habiles ou plus heureuses que les miennes. C'est dans cet esprit que je suspends ma croyance à l'égard de la transmission des odeurs à travers des tubes électrisés , & à l'égard des guérisons opérées en Italie , dont j'ai eu occasion de parler dans le 4^{me}. & dans le 5^{me}. Discours. Je déclare très-sincèrement qu'on ne me rendroit pas justice si l'on me soupçonnoit d'en douter , par quelque autre motif qui dérogeât à l'idée avantageuse que j'ai conçue de Mrs. Bianchi & Pivati qui ont publié ces merveilles.

xxviii *P R E F A C E.*

Je suis bien aise que l'on sache aussi que quand j'ai nié certains faits, & que j'ai nommé les Auteurs qui les avoient avancés, ce n'étoit point pour leur en faire un reproche. Je fais mieux qu'un autre qu'on peut se tromper, lors même qu'on se donne bien de la peine, & qu'on prend bien des soins pour ne pas l'être. Mais le plus souvent j'en ai usé de la sorte, pour faire recevoir avec confiance une vérité que je croyois incontestable, en apprenant au Lecteur, que je n'ai pas ignoré les autorités qu'on pourroit citer contre, & que puisqu'il étoit naturel d'y avoir égard, on pouvoit croire que j'avois eu de fortes raisons pour passer outre. Au reste comme ma critique n'est jamais exprimée en termes déso-bligeans, j'espère qu'on ne s'en offensera pas, & que l'amour de

P R E F A C E. xxix

la vérité qui m'a porté à la faire ,
engagera les personnes mêmes
qu'elle intéresse , à la prendre en
bonne part.



EXTRAIT DES REGISTRES
DE L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Du 7. Février 1749.

Monsieur de Reaumur & moi,
qui avons été nommés pour
examiner un Ouvrage de Mr. l'Abbé
Nöllet, qui a pour titre : *Recherches*
sur les causes particulieres des Phénomè-
nes Electriques , & sur les effets nuisibles
ou avantageux qu'on en peut attendre ,
en ayant fait notre rapport , l'Acadé-
mie a jugé cet Ouvrage digne de
l'impression. En foi de quoi j'ai signé
le présent Certificat. A Paris le 7
Février 1749.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY,
Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale
des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

L OUIS, par la grace de Dieu ,
Roi de France & de Navarre , à
nos amés & féaux Conseillers , les Gens
tenans nos Cours de Parlement , Maî-
tres des Requêtes ordinaires de notre
Hôtel , Grand-Conseil , Prevôt de Pa-
ris , Baillifs , Sénéchaux , leurs Lieu-
tenans Civils , & autres nos Justiciers
qu'il appartiendra , SALUT. Nos bien-
amés LES MEMBRES DE L'A-
CADÉMIE ROYALE DES SCIEN-
CES de notre bonne Ville de Paris ,
nous ont fait exposer qu'ils auroient be-
soin de nos Lettres de Privilége pour
l'impression de leurs Ouvrages : A CES
CAUSES, voulant favorablement traiter
les Exposans , nous leur avons permis
& permettons par ces Présentes de
faire imprimer , par tel Imprimeur
qu'ils voudront choisir , toutes les Re-
cherches ou Observations journalieres ,
ou Relations annuelles de tout ce qui
aura été fait dans les Assemblées de la-
dite Académie Royale des Sciences ,
les Ouvrages , Mémoires ou Traités

xxxij

de chacun des Particuliers qui la composent , & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître , après avoir fait examiner lefdits Ouvrages ; & jugé qu'ils sont dignes de l'impression , en tels volumes , forme , marge , caractères , conjointement ou séparément , & autant de fois que bon leur semblera , & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de vingt années consécutives , à compter du jour de la date des Présentes ; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie : faisons défenses à toutes sortes de personnes , de quelque qualité & condition qu'elles soient , d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer , vendre , faire vendre & débiter lefdits Ouvrages , en tout ou en partie , & d'en faire aucunes traductions ou extraits , sous quelque prétexte que ce puisse être , sans la permission expresse & par écrit desdits Ex-

posans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers ausdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément aux Règlemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un en celle de notre Château du Louvre, &

un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur D A G U E S S E A U , Chancelier de France , le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lefdits Exposans & leurs ayans cause , pleinement & paisiblement , sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages , soit tenue pour dûement signifiée , & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés , féaux Conseillers & Secrétaires , foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis , de faire , pour l'exécution d'icelles , tous actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , & nonobstant clameur de Haro , Charte Normande & Lettres à ce contraires ; C A R tel est notre plaisir. D O N N É à Paris le dix-neuvième jour du mois de Mars , l'an de grace mil sept cens cinquante , & de notre règne le trente - cinquième. Par le Roi en son Conseil. M O L.

*Registré sur le Registre XII. de la
Chambre Royale & Syndicale des Librai-
res & Imprimeurs de Paris, N^o. 430,
fol. 309, conformément au Règlement de
1723, qui fait défenses, article 4, à
toutes personnes, de quelque qualité qu'el-
les soient, autres que les Libraires &
Imprimeurs, de vendre, débiter & faire
afficher aucuns Livres pour les vendre,
soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou au-
rement; à la charge de fournir à la sus-
dite Chambre huit Exemplaires de chacun,
prescrits par l'art. 108. du même Régle-
ment. A Paris le 5 Juin 1750. Signé,
LE GRAS, Syndic.*

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de manière qu'en s'ouvrant elles puissent sortir entièrement du Livre , & se voir à droite dans l'ordre qui suit.

II. DISCOURS.	page	planche
	118	. . 1
	162	. . 2
III. Disc.	242	. . 1
	254	. . 2
IV. Disc.	298	. . 1
	322	. . 2
V. Disc.	354	. . 1
	402	. . 2

RECHERCHES



RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES.

PREMIER DISCOURS.

*Dans lequel on répond à quelques
difficultés proposées contre L'ESSAI
SUR L'ÉLECTRICITÉ
DES CORPS.*



UN Auteur raisonnable qui
n'est point trop prévenu en
sa faveur, a bien de la peine
à connoître s'il a eu le bon-
heur d'obtenir les suffrages du Public:
tout ce qui semble l'en flater devient
équivoque, quand l'amour propre

A

I.
DISCOURS

I.
D I S C.

ne se hâte point de l'interpréter avantageusement. Le prompt débit de son ouvrage lui apprend tout au plus qu'on a bonne opinion de sa plume, ou qu'il a fait choix d'un sujet intéressant, d'une matière à la mode ; & les complimens qu'il en reçoit, ne sont souvent que des politesses autorisées par l'usage, ou des éloges prodigués sans connoissance de cause. Ce qui peut, selon moi, calmer davantage ses inquiétudes, & lui inspirer quelque confiance, c'est la critique qu'on lui oppose, s'il sent qu'elle porte à faux, ou qu'elle puisse être combattue par de bonnes raisons. Car si son ouvrage n'est pas de ceux dont on ne prend pas la peine de parler, il peut raisonnablement compter qu'on lui passe tout ce qui n'est pas critiqué, & que rien ne lui sera contesté s'il vient à bout de résoudre les objections qu'on lui a faites.

Si j'étois bien sûr que toutes les difficultés qu'on peut faire contre ce que j'ai dit pour expliquer l'Électricité & ses principaux phénomènes, se réduisissent à celles dont j'ai eu connoissance jusqu'à présent, je

SUR L'ELECTRICITÉ. 3

pourrois sans trop de présomption, me flater d'avoir réussi dans cet *Essai* que j'ai publié il y a huit ans. Je ne connois que quatre Ecrits dans lesquels cet Ouvrage soit attaqué ; & je crois voir clairement, ou que l'on n'a point saisi mes pensées, ou qu'on les combat par des raisonnemens auxquels je ne dois pas me rendre. Si je n'ai pas été suffisamment entendu, je veux bien croire que c'est ma faute : pour m'en punir, je me condamne à des éclaircissmens qui rendront peut-être mes pensées plus intelligibles. Quant aux autres endroits que l'on a mieux compris, & que l'on critique, j'y répondrai comme je l'ai promis *, parce que les erreurs dont on m'accuse, ne me paroissent pas démontrées comme on le prétend ; je laisse à juger ensuite aux Lecteurs desintéressés, si j'ai suffisamment éclairci & répondu.

Mais afin que le jugement soit plus sûr & plus équitable, je les prie de peser les raisons de part & d'autre, & de ne se point arrêter aux expressions qui marquent bien les prétentions & la hardiesse de celui qui parle où

I.
D I S C.

qui écrit, mais qui ne doivent déterminer un Juge prudent, qu'autant qu'elles sont accompagnées de preuves. Un de mes critiques voit, dit-il, avec évidence que je me suis trompé; il prétend l'avoir démontré, & m'en convaincre moi-même : je lui passe de l'avoir dit; cependant je ne me sens pas convaincu, quoique j'aye bien étudié ses raisons pour en sentir toute la force; c'est peut-être prévention de ma part; mais je demande qu'on examine s'il n'a point été ébloui par de fausses lueurs, & si ce qu'il nomme si souvent démonstration, peut être reçu comme tel. Chacun peut prendre le ton qui lui plaît davantage; le mien n'est pas si élevé, & j'ai de bonnes raisons pour n'en point changer, sur-tout dans une matière aussi délicate. Il est juste, ou que les gens qui entrent en dispute avec moi, ne parlent pas plus haut que je n'ai fait, ou que ceux qui nous jugent se tiennent en garde contre des expressions trop hardies.



*Réponse à l'Auteur Anonyme de
deux Ecrits, dont l'un est intitulé
ME'MOIRE SUR L'ELECTRICITE' ;
& l'autre, SUITE DU ME'MOIRE
SUR L'ELECTRICITE'.*

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

LE premier Auteur qui ait exercé sa plume contre ma théorie, est celui dont j'ai fait mention à la fin de mon *Essai*, p. 217. Peu satisfait apparemment des réponses que je lui avois indiquées, il publia au commencement de l'année 1748, un autre Ecrit qui a pour titre *suite du Mémoire sur l'Electricité*, dans lequel il paroît qu'il s'est proposé principalement de combattre mon Ouvrage : *L'Essai de Mr. l'Abbé Nollet*, dit-il p. 4, *ses réponses, & quelques questions que l'on m'a proposées touchant l'attraction, m'obligent de donner une suite à mon premier Mémoire*. Et en effet, de 30 pages que contient cet Ecrit, il y en a 21 au moins qui sont employées pour les deux premiers objets qui me regardent; c'est à cet Auteur Anonyme à qui je vais répondre d'abord.

Le premier tort qu'on veut me

6 RECHERCHES

I. donner, c'est d'avoir, dit-on, * *prétendu prouver que la matiere de l'air ne sauroit être celle de l'Electricité qui s'opere dans le récipient, dont l'air a été pompé apparemment.*

D I S C.
Réponse
à l'Auteur
Anonyme.

* Suite du
Mémoire sur
l'Elect. p. 5.

Si je me suis trompé dans cette prétention, mon erreur est bien plus grande qu'on ne le dit; car non-seulement je crois que l'air de l'atmosphère, ce fluide que nous respirons, n'opere point l'Electricité dans le vuide de Boyle, je suis encore très-persuadé que par tout ailleurs, il n'a par lui-même aucune part à cette vertu. On ne me fera pas revenir de cette opinion en m'objectant qu'il reste toujours de l'air dans un vaisseau dont on a pompé le plus grossier, ni en ajoutant que, quelque déliées que soient les parcelles de cet air qui reste, il y a toujours entre elles une proportion qui suffit pour l'électricité. Cette dernière phrase est tout-à-fait obscure pour moi; je ne sçais ce que c'est que cette proportion qui suffit pour l'électricité, à moins que l'on n'entende par ce mot une densité toujours uniforme, quoique extrêmement diminuée. Mais si l'air étoit la matiere propre

SUR L'ÉLECTRICITÉ. 7

de l'électricité, ou qu'il la mît en jeu par son ressort; ne seroit-il pas naturel que cette vertu diminuât comme la densité de ce fluide, lorsqu'il passe par différens degrés de raréfaction? Pourquoi donc voit-on des phénomènes électriques très-marqués dans l'air le plus rare, dans la partie vuide d'un Baromètre construit avec tout le soin possible? (a)

Au reste, n'ai-je donc employé qu'une preuve pour appuyer la *proposition* contre laquelle on veut s'élever?

N'ai-je pas observé* « que la matière » qui fait l'électricité a des qualités » sensibles & très-connues, que l'air » n'a point; qu'elle pénètre les corps » les plus compacts; qu'elle a de l'ou- » deur, qu'elle devient lumineuse, » qu'elle met le feu aux matières in- » flammables, &c. » Pourquoi dis- » simuler tous ces argumens?

Après cette discussion dans laquelle mon adversaire m'a forcé d'entrer, ne croiroit-on pas qu'il pense tout autrement que moi sur le sujet dont il s'agit? Ne diroit-on pas

I.
D I S C.
Réponse
à l'Auteur
Anonyme.

* Essai sur
l'Électr. 17.
Quest. p. 119.
& suiv. •

(a) Boze tentam. part. post. p. 6.

Waitz. Chap. 4. Jallabert, Exp. sur l'Électr.
p. 22. & 23. &c. A iij

I.
DISC.
Réponse
à l'Auteur
Anonyme,

que l'air de l'atmosphère est, selon lui, la matière qu'on doit nommer *électrique*. J'ai été moi-même fortement tenté de le croire ; j'ai pensé au moins que l'Auteur du *Mémoire sur l'Électricité* faisoit jouer à l'air un grand rôle dans les phénomènes électriques ; & si quelqu'un est curieux de sçavoir pourquoi je l'ai pensé, qu'il prenne la peine de parcourir le *Mémoire* dont il s'agit depuis la page 17 jusqu'à la fin. Il y verra qu'une matière déliée dont l'Auteur ne détermine pas la nature, mais qu'il nomme en général *la portion la plus subtile de l'atmosphère*, s'amasse, (par un mécanisme que je n'ai pas bien compris,) autour d'un tube que l'on frotte, ou d'un globe de verre que l'on fait tourner rapidement ; que cette matière ayant passé du dehors au-dedans, est chassée ensuite du dedans au dehors, par la réaction de l'air qu'elle a comprimé ; que s'élançant ainsi par les pores du verre, elle forme autour de lui une grande quantité de jets divergens qui raréfient l'air des environs ; ce qui donne lieu aux lames ou aux globules d'air sur les-

SUR L'ELECTRICITÉ.

quels reposent des corps légers, de se dilater, & de porter ces petits corps vers le verre électrisé. Dans tout ceci, comme l'on voit, l'action de l'air est comptée pour beaucoup; & la critique que l'on fait de mon Ouvrage commençant par cet endroit où je prétens prouver, dit-on, que la matière de l'air ne peut être celle de l'électricité qui opère dans le récipient, je m'étois imaginé que cette proposition étoit une de celles que l'on me nioit, & que j'avois à défendre. Ce n'est point cela : l'Auteur du *Mémoire*, (ou du moins celui de la *suite du Mémoire* qui se dit être le même,) est de mon avis sur la nature de la matière électrique; & comme si j'étois l'agresseur, il se met sur la défensive, & me représente que par la manière dont il s'est exprimé, on pouvoit également croire qu'il attribuoit l'électricité à la matière du feu & de la lumière, comme à celle de l'air proprement dit : voici ses propres paroles. * *Quand M. Nollet pourroit prouver que la matière de l'air ne sauroit devenir électrique, il n'en résulteroit rien contre mon explication; lorsque j'ai démontré*

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

TO RECHERCHES

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

* p. 18.

que la rotation du globe écartoit les parties les plus grossières de l'atmosphère, & rassembloit les plus déliées, j'ai ajouté immédiatement après, soit que ces parties soient de l'air même, soit qu'elles se trouvent dans l'air comme la lumière, le feu, &c. Je loue la prudence de l'Auteur; elle va plus loin encore: dans l'endroit qu'il cite de son premier Mémoire; * au lieu de ces mots, comme la lumière, le feu, on y lit, comme l'eau, le feu. De sorte que si quelqu'un s'avisait maintenant d'attribuer l'électricité à l'humidité qui règne dans l'air, notre Critique pourroit d'abord y trouver à redire, sauf à lui, si ses raisons lui sembloient trop foibles, d'abandonner la dispute, & de prouver par ce petit mot (l'eau) qu'il a glissé à propos, que son opinion ne diffère point de celle qu'il auroit essayé de combattre sans succès.

* p. 17. &
suiv.

L'Auteur à qui je réponds, a bien raison de dire que quand il combat mon opinion, ce n'est point à cause de l'incompatibilité qu'elle a avec la sienne; il est vrai que dans son premier Mémoire * il faisoit jouer le ressort de l'air com-

SUR L'ÉLECTRICITÉ. II

primé pour animer le mouvement de la matière électrique, & celui de l'air dilaté pour amener au corps électrisé les corpuscules qui paroissent attirés; mais en lisant les pages 6 & 7 de son second Ecrit, on voit qu'il se passe fort bien de cet agent, qu'il en supprime jusqu'au nom, & qu'il n'en est pas moins content de la manière dont il expose de nouveau le *mécanisme électrique*. Lorsqu'il m'a contesté la proposition que je viens de défendre, est-ce donc comme il le dit, parce qu'il a vu *évidemment* que je m'étois trompé ?

Voici le second coup que me porte mon adversaire : *Mr. l'Abbé Nollet*, dit-il, * *prétend avoir répondu à l'objection que j'ai eu l'honneur de lui faire sur la manière dont il explique l'attraction & la répulsion, & il cite en marge la page 218 de mon Essai. Il suffit que j'y renvoie le Lecteur pour lui faire voir que je n'ai pas prétendu répondre en cet endroit, mais seulement indiquer les réponses qu'on sembloit exiger de moi. Il suppose, continue-t-il, * que les rayons divergens qui s'élancent du globe, sont répulsifs, c'est-à-*

I.
D r s c.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

* Suite du
Mém. sur l'É-
lect. p. 8.

* Ibid.

~~dire, qu'ils ont plus de force que la matière qu'il appelle affluente, celle qui vient des corps environnans.~~ On peut voir par la lecture des endroits de mon *Essai* où j'avois renvoyé mon Critique pour s'instruire au juste de mes pensées, s'il en a bien pris le sens. Il pourroit ainsi : Je lui ai représenté que dans cette hypothèse, de sept à huit brins de paille qui sont attirés, deux ou trois au moins devroient être repoussés, puisque deux ou trois au moins devroient rencontrer ces rayons prétendus répulsifs, quelque divergens qu'ils fussent. Après cette rude attaque, on s'applaudit en disant : Il n'étoit pas possible de répondre à cette difficulté qui renverse la base de son système : Mr. Nollet tâche de l'é luder ; il n'a pas dû que les corps légers échappassent toujours, mais presque toujours.

Est-ce éluder une difficulté que de marquer, comme j'ai fait, les endroits où je l'ai prévenue, & de dissiper en deux mots la fausse idée qui la fait naître ? Or, sans sortir des quatre premiers faits expliqués dans la troisième partie de mon Ouvrage, j'espère faire entendre, sinon à l'Au-

D I S C.
Réponse à
l'Auteur A.
nonyme,

teur du Mémoire, au moins à ceux qui étant au fait de la matière, me liront sans prévention, comment il arrive que *de sept à huit brins de paille, la plupart sont portés par la matière affluente vers le tube ou le globe électrique, nonobstant la résistance des rayons effluens.* Je dis la plupart; car il arrive quelquefois que les corps même les plus minces sont repoussés de prime-abord : c'est un fait qu'on ne peut nier & que bien d'autres que moi ont apperçu ; Messieurs de Reaumur & du Fay l'ont prouvé il y a plus de 12 ans, par une expérience fort simple que j'ai rapportée dans ma 9^e. Quest. p. 75, & que personne n'a contesté depuis, si ce n'est peut-être, celui qui trouve mauvais que j'aye dit que *les corps légers n'échappent pas toujours, mais presque toujours à l'action de la matière effluente.* (a)

En vain me répondra-t-on que si l'on présente à la fois plusieurs corps légers comme de la poussière, la diversité de leurs

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

(a) Voyez M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes, phénom. 8. & 9. M. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 14. &c.

I.
DISC.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

mouvements appartient à d'autres causes dont on diffère la recherche. Voilà ce qu'on peut appeller, éluder une difficulté ; & l'expérience ne prouve pas comme on le prétend, que les corps légers présentés l'un après l'autre, soient toujours attirés par un corps assez électrique : elle prouve la contradictoire de cette proposition ; & ce qui paroîtra sans doute un étrange paradoxe à mon Critique, c'est que s'il arrive qu'un corps léger soit repoussé d'abord, c'est ordinairement dans le cas d'une forte électricité. On atteste contre moi les observateurs de ces phénomènes ; c'est un tribunal où je ne serai point condamné si l'on va à la pluralité des voix ; & ce que j'avance ici, je l'ai fait voir dans mes Leçons publiques, à plus de six cents témoins : il ne faut que des yeux pour prendre connoissance d'un fait aussi simple.

Jusqu'ici il ne paroît pas que l'Auteur du *Mémoire sur l'Électricité*, ait lû autre chose que le *Postscriptum* de mon *Essai*, pages 217 & 218. Mais le voici maintenant qui me poursuit d'après mes réponses, dont

il ne paroît pas satisfait ; & pour rendre, dit-il, mes idées *autant intelligibles qu'il est possible*, il rapporte ce que j'ai dit à la page 149 de mon Ouvrage. « Si le corps léger est d'un » très-petit volume ou d'une figure » tranchante, comme une feuille de » métal ; il est chassé vers le corps » électrique par la matière affluente ; » & la matière effluente ne l'empê- » che pas d'y arriver ; parce que ses » rayons qui sont divergens, ne lui » opposent que des obstacles acci- » dentels, à travers desquels il se fait » jour. »

Je ne conviendrai point assurément que cet extrait fût suffisant, pour rendre mes pensées *autant intelligibles qu'il est possible* ; je veux qu'on y joigne ce qui précède immédiatement. « Comme les deux courans » de matière électrique se meuvent » en sens contraires, le corps léger, » qui se trouve dans la sphère d'ac- » tivité du corps électrisé, doit obéir » au plus fort, à celui qui a le plus de » prise sur lui. » Je demande encore qu'on ne perde point de vûe ce principe d'expérience dont j'ai fait

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

L. usage en expliquant le quatrième fait.
D t s c. page 157, & le huitième, page 167.
Réponse à sçavoir, « que la matière électrique,
L'Auteur A- » tant celle qui émane des corps
nonyme. » électrisés, que celle qui vient à eux
 » des corps environnans, est assez
 » subtile pour passer à travers des
 » matières les plus dures & les plus
 » compactes, & qu'elle les pénètre
 » réellement. » Avec ces vérités
 fondamentales (qui gissent en fait,) on comprendra mieux mes pensées, qu'on ne le pourroit faire sur l'exposé de l'Auteur anonyme à qui je réponds : il faut que je les retrace ici en peu de mots, avant que de répondre à ses objections.

Lorsqu'une plume, une petite paille, une feuille de métal, &c. se trouve plongée dans la sphère d'activité d'un corps électrique, je la considère comme étant sollicitée à se mouvoir par deux puissances directement opposées l'une à l'autre : ces deux puissances sont d'une part la matière électrique effluente, & de l'autre la matière affluente : il faut qu'elle obéisse au plus fort de ces deux courans, ou qu'elle demeure

meure comme immobile entre l'un & l'autre, si les deux forces opposées sont en équilibre : ce dernier cas est rare, il arrive pourtant quelquefois. (a)

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

Celui des deux courants qui demeure le plus fort, n'entraîne donc jamais le corps léger, selon toute l'intensité de sa force absolue, mais suivant l'excès de son effort sur celui de son antagoniste ; la plume qui vient au tube électrisé, y est portée par la matière affluente, tant qu'elle est plus forte que la matière effluente qui s'oppose à cet effet, & qui le retarde toujours plus ou moins.

Mais d'où dépend la force de ces deux courans, & la supériorité de l'un sur l'autre ? Cela vient de plusieurs causes, qui influent en même tems ; mais quoiqu'on les connoisse pour la plupart, il est très-difficile de démêler combien chacune y met du sien, & ce qui doit en résulter.

L'effort de chaque courant de matière électrique, dépend sans doute

(a) Essai sur l'Elect. p. 73. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 20.

de la densité, ou du nombre des rayons qui agissent sur le même corps, & de la vitesse actuelle qu'ils ont : mais il n'est guères possible de mesurer cette vitesse, ni de connoître au juste la quantité des rayons qui agissent efficacement : je dis qui agissent efficacement ; car comme la matière électrique pénètre les corps les plus durs, on ne doit pas douter qu'il n'y ait un grand nombre de rayons de chaque courant, qui enfilent les pores du corps léger, & dont l'action soit comme nulle, à moins que ces pores fort étroits, ou tortueux, n'opposent une certaine résistance à leur passage.

On doit encore faire attention que cette pénétration qui diminue l'effort de la matière électrique sur le corps léger, se fait d'autant mieux qu'il y a plus de vitesse dans les rayons ; & comme nous avons lieu de croire que le courant de la matière effluente est plus rapide que celui de la matière affluente, * on doit s'attendre, toutes choses égales d'ailleurs, que si l'un & l'autre agissent

* *Essai sur l'Électr.*, p. 89.

en même-tems sur un corps d'un certain volume, le premier perdra, par proportion, plus de sa force, que l'autre.

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur A.
nonyme.

Enfin puisqu'une plus grande vitesse dans le courant de matière électrique, peut occasionner deux effets contraires, augmenter son effort, par rapport aux rayons qui rencontrent les parties solides du corps léger, ou l'affoiblir ; en faisant passer librement un plus grand nombre de ces rayons à travers les pores, on doit être moins surpris de trouver des variétés assez considérables dans les résultats de certaines expériences, suivant que l'électricité a plus ou moins de force, où que l'on présente le même corps, plus ou moins près du corps électrisé.

En voilà assez & même trop pour rendre raison d'une expérience, qui détruit, dit-on, mon explication, c'est-à-dire, celle que j'ai donnée de l'attraction électrique. On a présenté un tube nouvellement frotté au feuillet d'un livre ouvert ; ce feuillet a été attiré, & l'on s'écrie victorieusement : *Il n'est pas possible de dire qu'il*

I. ait échappé aux rayons divergens; à
 D I S C. quoi on ajoute : Ils ne sont donc pas
 Réponse à répulsifs.

L'Auteur A-
 nonyme.

Non, dans cette occasion comme dans bien d'autres, ils ne le sont pas efficacement; & l'on peut dire que le feuillet du livre a échappé à leur action, puisque cette action n'a point empêché qu'il ne parvînt jusqu'au tube : mais un corps léger peut échapper de différentes manières à l'effort des rayons effluens, 1^o. En glissant entr'eux, comme il lui arrive probablement, quand il est d'un très-petit volume & d'une figure convenable; 2^o. en offrant des pores assez ouverts, & en assez grand nombre, pour laisser passer une certaine quantité de ces rayons répulsifs, & donner par-là occasion à la matière affluente d'agir avec avantage. J'avoue qu'il n'y a que la première manière indiquée dans le petit extrait de mon Livre, que l'Auteur anonyme a rapporté à la page 10 de son second Mémoire; mais est-ce ma faute s'il s'en est tenu là? que ne lisoit-il au moins les 9 ou 10 pages auxquelles je l'avois renvoyé?

M. l'Abbé Nollet, dit mon Critique, a cherché à tirer avantage de quelques particularités, & il y est parvenu à force d'esprit. On me fait bien de l'honneur; mais croiroit-on que ce grand effort d'esprit dont on me fait compliment, se borne à avoir remarqué qu'une feuille de métal, ou quelque autre corps léger qui est attiré, arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe; & d'en avoir tiré cette conséquence, que le corps léger qui souffre ces déviations, rencontre apparemment des obstacles en son chemin? Cette particularité qui se voit autant de fois qu'on essaye d'attirer des fragmens de feuilles de métal, ou autres choses semblables, a fait faire à notre Auteur les frais d'une explication qui suit immédiatement après sa remarque; je ne la trouve pas fort naturelle, cependant je ne puis pas dire qu'il l'ait trouvée à force d'esprit; mais ce qui lui donne un grand avantage sur moi, & je pense, sur tous les autres Physiciens, c'est qu'il paroît qu'il est en possession d'un microscope avec lequel il peut observer les pores du

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur An-
onyme.

I. verre, & les variétés qui s'y trouvent. * Quelles découvertes ne doit-on pas faire avec un pareil instrument ?

D I S E. Réponse à l'Auteur anonyme.

* P. II.

J'ai dit à la page 150 de mon *Essai* :
 « Quand l'étendue du corps léger
 » égale seulement celle d'un petit
 » écu, il est fort ordinaire que le
 » premier mouvement de la feuille
 » soit de s'écarter du corps éle-
 » trique qu'on lui présente; ou
 » si elle commence par s'en appro-
 » cher, elle ne parvient pas jusqu'à
 » lui, &c. »

On répond à cela, qu'on a essayé cette expérience, qu'on a trouvé le résultat différent du mien; & l'on veut m'apprendre *ce qui m'a induit en erreur.*

Et moi, je réplique qu'on peut se dispenser de cette peine, parce que je suis bien sûr de ne m'être pas trompé; que cette observation m'est très-familière; que d'autres que moi l'ont faite, & que nommément M. Du Tour de Riom qui s'applique depuis long-tems aux expériences de ce genre, m'en a adressé un grand nombre dont j'ai rendu compte à

l'Académie, & qui pour la plûpart avoient été faites à deſſein de vérifier le fait dont il eſt queſtion. (a)

On a demandé à l'Auteur du *Mémoire ſur l'Electricité*, pourquoi les métaux & quelques autres matières, ne ſ'électriſent point par frottement, & en général par quelle raiſon les unes ſ'électriſent mieux que les autres par cette voie. Il va réſoudre cette grande queſtion dans une ſeule page; mais il faut auparavant qu'il en employe neuf à me réfuter, & ſur quoy ? ſur un principe que je poſe, dit-il, & dont Gilbert, Otto Guerik, Gray, du Fay & Boyle, ne ſ'étoient point avisés : & ce principe le voici : *La matière électrique pénètre plus aiſément, & ſe meut avec plus de liberté dans les corps les plus compacts.* Et l'on cite les pages 115, 143, 168, 169, &c. de mon Eſſai. Si je répondois à cela que je n'ai jamais avancé cette propoſition générale, je dirois vrai, & toute la diſpute ſeroit finie. Mais comme les objections tombent

I.
D i s c.
Réponſe à
l'Auteur A-
nonyme.

(a) Voyez de plus l'Ouvrage de M. Boze, qui a pour titre *Recherches ſur la cauſe & ſur la véritable théorie de l'Electricité*, §. 26.

I.
 D r s c. en partie sur celle même qui est rap-
 portée peu après, * & que je recon-
 nois bien pour être la mienne, je
 suivrai la critique d'un bout à l'au-
 tre.

Réponse à
 l'Auteur A-
 nonyme.

* p. 21.

Je suis trop bon physicien, dit-on, pour n'avoir pas *pressenti* la difficulté *insurmontable* qui s'oppose à ce système; c'est-à-dire, apparemment, à l'opinion dans laquelle je suis, que la matière électrique pénètre plus aisément les métaux & les corps animés, que d'autres matières qui sont cependant moins compactes. Pour prouver combien je me trouve embarrassé, on rapporte p. 18, un lambeau de mon Ouvrage qu'on appelle *un effort d'esprit*, & que j'ai tout lieu de croire qu'on n'a point compris, pour deux raisons; premièrement, parce qu'il est si mal rendu par mon Critique, que je ne l'entendois pas moi-même, quand je l'ai lu pour la première fois; secondement, parce que dans l'explication du huitième fait, page 69, d'où on l'a tiré, il ne s'agit point de rendre raison de la facilité avec laquelle la matière électrique pénètre les métaux ou d'autres matières

aussi

aussi compactes , mais de concilier avec ce fait ; (que je tiens de l'expérience ,) un autre fait également constaté , sçavoir , que le métal semble donner plus de prise que les autres corps , à la matiere Electrique , quand il s'agit d'être attiré ou repoussé. Si l'on prend la peine de jetter les yeux sur cet endroit de mon ouvrage , non-seulement on reconnoîtra què l'Auteur du Mémoire s'est trompé , & qu'il n'a point du tout saisi l'objet dont j'étois occupé ; on verra de plus qu'il n'a tenu qu'à lui de trouver dans cet endroit les raisons par lesquelles un corps léger d'un certain volume, une feuille de papier , par exemple , peut échapper à l'action des rayons effluens.

Le Critique anonyme , après m'avoir reproché cet *effort d'esprit* , dont je vois bien qu'il n'a pas pénétré le sens , ajoute *qu'il lui en goûtera moins pour me réfuter par un raisonnement simple* : on sera peut-être curieux de me voir aux prises avec un homme qui raisonne simplement. Voici la dispute qui commence,

I.
D I S C.
Réponse
à l'Auteur
Anonyme.

I.
D-I-S-C.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

D'après le principe que M. l'Abbé Nollet pose lui-même, qu'il n'est pas permis de douter en Physique de l'impénétrabilité de la matiere, il ne peut pas ignorer absolument quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres. Si la premiere de ces deux connoissances a dû nécessairement me conduire à l'autre, j'ai bien mal cheminé; car j'avoue ingénument que j'ignore, on ne peut pas davantage, quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres; peut-être l'apprendrai-je, si l'Auteur à qui j'ai affaire veut bien me prêter le microscope dont il fait encore mention ici. Continuons: Dès que la matiere est impénétrable, il s'ensuit que les corps moins compacts ont des pores en plus grand nombre, ou plus grands; & de cette conséquence il résulte, qu'ils sont plus perméables à quelque matiere que ce soit. Par exemple, on bouche communément les bouteilles avec du liège, pour empêcher l'évaporation de la liqueur, on feroit donc mieux de faire les bouchons avec du chêne; ce bois est plus compact: & si l'eau forte pénètre le cuivre, & qu'elle

se trouve pas dans la cire, c'est une marque, apparemment, que la cire est plus compacte que le métal. On sait combien tout ceci quadre avec l'expérience. Ce sont pourtant ces deux ou trois phrases mises bout à bout l'une de l'autre, qu'on appelle aussi-tôt une *démonstration des plus évidentes* ; comme l'Auteur des deux Mémoires employe souvent ce grand terme, je suis bien aise de faire voir par un exemple combien il en connoît la valeur, & jusqu'à quel point on doit l'en croire, quand il dit qu'il a démontré.

On continue ainsi : *M. L. N. allé-
gue aussi l'expérience ; c'est elle, si on
veut l'en croire, qui lui a fait admettre
ce principe étrange qu'il revêtit du nom
de proposition fondamentale tirée de l'ex-
périence : mais si l'on ne veut pas m'en
croire, il y a une chose bien simple à
faire, puisque j'indique la source d'où
je le tiens, (l'expérience ;) il n'y a
qu'à voir dans ma quatorzième ques-
tion, page 107, les faits que je cite
pour garants de ma proposition, les
vérifier, examiner si je les ai bien ou
mal interprétés ; & leur donner une*

L.
D i s c.
Réponse à
l'Auteur A-
nonyme.

I.
D I S C.
Réponse à
l'Auteur. A-
nonyme.

meilleure interprétation, si la mienne ne vaut rien, C'est aussi ce que prétend faire mon Critique; mais *qu'aura-t-il à répondre*, dit-il, en parlant de moi, *si j'explique sans ce principe, qui est contraire aux principes démontrés & reçus, toutes les expériences dont il dit l'avoir tiré: je ferai plus; & après avoir expliqué ce phénomène par le principe opposé, qui est un des plus évidens qu'il y ait en Physique, je rapporterai une expérience de l'Électricité même, qui renverse la proposition fondamentale de M. N. & qui remet la vérité dans le plus grand jour.* Voilà de grandes menaces & de magnifiques promesses. Ne perdons point de temps; écoutons d'abord ce qui concerne le premier objet, c'est-à-dire, la nouvelle interprétation des expériences que j'ai mal entendues. Voici la réfutation qui commence.

Il n'est pas besoin de répéter ici toutes les expériences dont M. l'Abbé Nollet a tiré cette proposition, d'autant plus qu'elles appartiennent aux Mémoires suivans. Voilà un début bien judicieux; c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'à toujours me condamner, sauf à examiner mes rai-

sons quelque jour : & pourquoi donc cette abbréviation de procédure ? c'est que , si l'on en veut croire mon adversaire , tout se réduit , (& il prétend que je l'ai dit moi-même ,) à cette observation qui suit : » Les rayons » électriques qui partent d'un tube » ou d'un globe de verre électrisé , » & qui ne s'étendent dans l'air qu'à » quelques pieds de distance , se prolongent prodigieusement , quand » on leur donne lieu d'enfiler une barre de fer , une corde , une pièce de » bois. » En effet , voilà une de mes preuves ; mais je voudrois bien savoir où j'ai dit , comme on le prétend , que je réduis toutes les autres à celle-là ? Je proteste contre cette allégation , & je prie le Lecteur de consulter les faits rapportés dans mon *Essai* , depuis la page 107 , jusqu'à la page 115.

Pour expliquer ces phénomènes , c'est-à-dire , toutes mes preuves , qu'on se persuade pour plus de commodité être renfermées dans celle qu'on vient de voir , on avertit d'abord qu'on va poser un principe tout contraire au mien , & qu'on ne dira

I.
DISC.
Réponse
à l'Auteur A
nonyné.

I.
DISC.
Réponse
à l'Auteur A-
nonyme.

rien de merveilleux ; après quoi on procède ainsi : Il est naturel que la matière qu'on nomme électrique , pénètre plus aisément , & se meuve avec plus de liberté dans les corps moins compacts , dans l'air , que dans les métaux. A quoi je réponds : Il n'est rien de plus naturel que ce que fait la nature ; or c'est un fait , & un fait aussi constant que naturel , que la matière électrique se meut avec plus de liberté dans le métal , que dans l'air ; donc , &c. On me nie sans façon la mineure de mon syllogisme , & l'on dit : » Il est si vrai que la matière électrique pénètre plus aisément l'air » que du métal , ou tout autre corps » compact , qu'elle s'y étend à quelques pieds de distance en tout sens ; » ce qui équivaut bien à un plus grand » nombre de pieds , qu'elle parcourroit » en ligne droite dans une barre de fer. Pour finir cette contestation , je propose à mon Critique l'expérience suivante que je n'ai point faite , mais dont je veux bien courir les risques : qu'il électrise en même tems un millier de chaînes ou de fils de fer de 100 toises de longueur chacun , & disposés

en étoile de manière que le globe électrique en soit le centre ; si la vertu électrique ne s'étend point , & ne se propage point en même tems par tous ces rayons , je lui donne gain de cause.

I.
D I S C.
Réponſe
à l'Auteur A
nonyme.

Je lui conseille de ne pas manquer une si belle occasion de me prouver par l'expérience , que je me trompe , en disant que l'Electricité va plus loin dans du métal , que dans l'air de l'atmosphère : c'est de cette manière qu'il pourra me convaincre , & non pas par les faits qu'il rapporte à la page 24 de son second Mémoire ; faits que je trouve si peu concluants , quand ils seroient aussi réels qu'ils me paroissent douteux , que je ne crois pas devoir employer mon tems à les discuter.

Présentement que j'ai répondu à la Critique de l'Auteur anonyme des deux *Mémoires sur l'Electricité* , je pourrois le suivre à mon tour sur son propre terrain , & faire voir qu'il est peu d'accord avec lui-même ; mais je regarde cela comme une chose assez inutile : j'aime mieux le laisser jouir paisiblement du succès avec les

I.
DISC.
Réponse
à l'Auteur A-
nonyme.

quel il croit avoir expliqué le *Méchanisme de l'Electricité* : j'ai promis de me défendre ; rien ne m'oblige d'attaquer. Je rendrai justice à l'Auteur, en convenant avec lui qu'il a eu raison de dire au commencement du second Mémoire, *que ceux qui ont cherché à développer la cause de l'Electricité, se sont trop abandonnés au plaisir de l'imagination ; qu'ils se sont efforcés d'assujettir les ressorts de la nature au jeu de leur esprit, &c.* J'ai pris cela d'abord pour des lieux communs, des reproches vagues ; mais j'ai bien reconnu depuis qu'on pouvoit en faire aisément l'application.

Réponses à quelques endroits d'un Livre publié par Mr. LOUIS, Chirurgien de la Salpêtrière, sous le titre d'OBSERVATIONS SUR L'ELECTRICITE'.

Réponse à
M. Louis.

PRÉSENTEMENT ce n'est plus à un Anonyme que j'ai affaire, mais à un homme dont je connois le mérite ; c'est à M. Louis, Chirurgien de l'Hôpital général de Paris, à la Sal-

pétriére, qui publia en 1747. un ouvrage sous le titre d'*Observations sur l'Electricité*, où il paroît avoir eû ces deux objets en vûe: 1°. De rassembler sous les yeux du Lecteur les Phénomènes électriques les plus considérables, & les plus connus. 2°. D'examiner les effets de la vertu électrique sur des paralytiques, ou autres malades, & en général sur l'œconomie animale.

I.
D i s c.
Réponse à
M. Louis.

Que vous importe, me dira-t-on, que M. Louis ait publié cet ouvrage? L'Electricité est-elle votre domaine? D'autres que vous n'oseroient-ils entamer cette matiere? Il s'en faut bien que j'aye des prétentions aussi peu raisonnables: & de peur qu'on ne me fasse l'injustice de le croire, je me hâte de dire mes raisons.

M. Louis, en annonçant dans sa Préface une exposition abrégée des principaux faits qui concernent l'Electricité, & de leurs manipulations, dit qu'on peut regarder cette partie de son ouvrage comme un extrait qu'il a fait des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, & de mon *Essai*.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

Je lui rends graces très-sincèrement de la maniere obligeante dont il s'exprime à mon égard ; mais comme j'ai trouvé dans son Livre quelques-uns de ces Phénomènes rendus différemment de ce qu'ils sont dans les sources qu'il a indiquées , je me crois obligé de relever ces fautes , bien moins par amour propre , que pour conserver la vérité des faits , si nécessaire dans une matiere aussi nouvelle & aussi obscure ; & si mon attention est portée jusqu'au scrupule dans cette occasion , c'est que je sçai combien l'erreur fait de progrès , quand elle part d'une plume pour laquelle on est favorablement prévenu.

En second lieu M. Louis a dit au Public , (au moins c'est l'idée qui m'est restée de la lecture de son Livre :) *M. l'Abbé Nollet a proposé d'électrifier des paralytiques ; il a commencé à en électriser lui-même ; ses premiers essais lui ont paru assez heureux , pour lui faire beaucoup espérer de la guérison de son malade. Je n'ai pas crû devoir douter du fait après son témoignage ; engagé par état à essayer tout ce qui peut guérir , je me suis mis à électriser des pa-*

ralytiques, & je n'ai point réussi. Non-seulement je n'ai point réussi; mais je vois clair comme le jour par toutes les connoissances que j'ai & de l'économie animale & de la nature du mal & du pouvoir électrique, que bien loin de guérir, je ne pouvois que nuire aux pauvres malades qui ont eu la complaisance de se prêter à mes épreuves. (a) Le Public aujourd'hui peut me demander compte du tems mal employé de M. Louis, & du danger auquel ses malades ont été exposés sur ma parole: il faut bien que je me justifie.

Enfin M. Louis a examiné quelques-unes des explications qui se trouvent dans mon *Essai*; il ne les a pas trouvées bonnes: il en a substitué d'autres; cela est très-permis; mais comme il n'est guères vraisemblable, qu'en pensant tout différemment l'un de l'autre sur le même sujet, nous ayons raison tous deux, & qu'il est naturel à un Auteur de défendre ses pensées, je prendrai la li-

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

(a) Voyez surtout le commencement de l'article second de la troisième section, p. 96. & suiv.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis,

berté à mon tour, d'examiner celles de M. Louis, pour voir si je dois leur accorder la préférence sur les miennes.

A la page 21 du Livre de M. Louis on lit ce qui suit : *on électrise l'eau par l'immersion d'une verge de fer (électrique) dans un vase de porcelaine ou de verre ; cela est exactement vrai ; mais l'on ajoute immédiatement après : la nature du vaisseau est essentielle ; car on ne parviendrait jamais à communiquer l'électricité à un fluide dans un vaisseau de bois ou autre matière non électrique : voilà ce qu'il y a de trop, & l'on ne doit point me rendre garant de cette fausse doctrine, parce que j'ai dit à la page 52 de mon Essai, que pour électriser une liqueur, il falloit la placer dans une capsule de verre ; les mots suivants, ou dans quelque autre vase fort ouvert, comme une jatte de fayance, de porcelaine, &c. marquent bien que je n'avois point en vue la condition qu'on exige, & qui n'est nécessaire que dans l'expérience de Leyde.*

En parlant de la loi établie par Messieurs Gray & du Fay, d'isoler ou de poser sur des matières électriques.

par elles-mêmes , les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité , & des exceptions que peut souffrir cette loi , M. Louis avance un fait qu'il attribue à M. Le Monier d'après un extrait du Mémoire de cet Académicien inséré dans un journal ; ce fait est que *la bouteille en partie pleine d'eau , dont on se sert dans l'expérience de Leyde , reçoit abondamment l'électricité , lorsqu'elle est portée dans la main , & n'en reçoit pas du tout , lorsqu'on la présente au globe ; tandis qu'elle est portée sur un guéridon de verre bien sec , Que la bouteille s'électrise fortement , quoique soutenue à pleine main par une personne qui n'est point isolée selon la règle ordinaire ; c'est une vérité incontestable , & une particularité digne de remarque dont j'ai rendu compte moi-même au Public (a) plus de 6 mois avant la lecture du Mémoire cité par M. Louis . * Mais je ne puis convenir que cette même bouteille ne s'électrise point du tout quand elle est posée sur du verre , ou , ce qui est la même chose , suspendue avec un fil de soie ;*

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

* P. 251

(a) Mémoire lu à l'Assemblée publique de l'Acad. après Pâques 1746.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

j'ai toujours vû le contraire d'une maniere très-marquée : l'exactitude de M. Le Monier, qui m'est connue d'ailleurs, me fait croire qu'il y a du mal entendu ; & je ne crois pas qu'on doive le charger de cette erreur, jusqu'à ce qu'on la trouve dans quelque Ecrit imprimé par ses soins, ou avoué par lui-même.

Le fait de la bouteille qui s'électrise entre les mains de celui qui la tient, ne *contredit* pas selon M. Louis, la regle établie par Mrs. Gray & du Fay. S'il disoit que cet exemple & quelques autres dont j'ai fait mention dans mon *Essai*, ne *détruisent* pas la loi générale, qu'ils n'en font que des exceptions, je serois volontiers de son avis ; mais il ~~va~~ *va* plus loin, & il me semble qu'il s'égare, je ne dis pas dans les raisonnemens que je lui abandonne, chacun étant libre de raisonner suivant ses lumieres, dans une matiere obscure ; mais dans les faits qu'il avance, & qu'il n'a certainement pas pris la peine de vérifier : *dans cette expérience*, dit-il, *ce n'est pas la bouteille qui est devenue électrique, c'est l'eau qu'elle contient ; ...*

on touche en vain la bouteille sans en tirer l'étincelle ; quel est le support de l'eau ? c'est la bouteille qui la renferme , &c. Mais ce support , cette bouteille lance des aigrettes lumineuses , & attire fortement les corps légers qu'on lui présente ; que faut-il davantage pour être électrique ? Et si vous n'êtes pas content de ces raisons ; présentez la bouteille vuide , & je vous garantis qu'elle s'électrifiera , moins à la vérité , & plus lentement que s'il y avoit de l'eau ; mais il ne s'agit point ici du plus ou du moins.

Dans les Remarques sur la pénétration de l'Électricité , page 32. , on lit ceci : *Les corps animés sont ceux qu'on électrise le mieux : on électrise plus facilement un homme de vingt-cinq ans , qu'un enfant ou qu'un vieillard ; & dans le même état , le temperament & la constitution particulière , apportent des changemens considérables. Voilà des décisions qui ne se trouvent point dans les Mémoires de l'Académie , ni dans mon Essai ; s'il y a quelque chose d'approchant , on ne le donne que comme conjecture ou apparence. Il est bien vrai que toutes per-*

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

~~Il~~ **I.**
D I S C.
 Réponse à
M. Louis.

sonnes ne sont pas également propres aux expériences de l'électricité, soit pour exciter cette vertu, soit pour la recevoir, soit enfin pour en ressentir les effets; mais est-ce à l'âge, ou au fond du tempérament, qu'il faut s'en prendre, ou bien à quelque autre cause tout-à-fait différente, c'est ce qu'on ne pourra sçavoir d'une manière décisive, qu'après une longue suite d'observations & d'expériences.

M. Louis fait ici une remarque dont je ne sens pas bien la justesse : *on observe*, dit-il, *que les corps qui sont abondamment fournis de matiere électrique . . . ne reçoivent point l'électricité par communication ; les corps animés paroissent former une exception à cette regle ; car ils sont pleins de cette matiere ; il y a quantité de personnes qui étincèlent en se faisant frotter le dos avec une serviette échauffée.* C'est que pour raisonner juste il ne faut rien changer aux principes établis ; celui sur lequel on argumente ici, n'est point tel qu'on l'a énoncé. Voici ce qu'on observe constamment, & dont tout le monde convient ; c'est que les corps qui s'électrifient le moins par frottement, sont

font ceux à qui l'électricité se communique le mieux ; on a beau frotter un corps animé , proprement dit , il ne s'électrise pas plus qu'une barre de fer mise à pareille épreuve ; ainsi quand un corps animé reçoit par communication , autant ou plus d'électricité que le métal ; tout est dans la règle. Mais *les corps vivans contiennent plus de matiere électrique , que ceux même qu'on électrise par frottement.* Qui vous a dit cela ? À peine sçait-on ce que c'est que la matiere électrique ; & quand on sçauroit positivement que c'est celle du feu , comme il y a toute apparence , d'où sçavez-vous qu'il y a plus de feu dans un corps vivant que dans un morceau de bois ou de fer ; me le prouvez-vous par *la serviette chaude qu'on fait étinceler en frottant le dos d'un homme* ; examinez le fait avec plus d'attention , vous verrez que le feu sort du linge , & qu'il n'y a aussi que le linge qui s'électrise dans cette occasion : voilà pourquoi j'ai dit plus haut , qu'on n'électrise jamais un corps animé *proprement dit*, en le frottant ; le poil du chat devient électri-

I.
D i s c.
Réponse à
M. Louis.

I.
D. I S C.
Réponse à
M. Louis.

que, & communique sa vertu à l'animal; mais s'il est rasé; c'est peine perdue que d'essayer; le chat ne deviendra plus électrique.

Mais *ces corps vivans*, dit M. Louis, *ne pourroient-ils pas devenir électriques . . . sans être réellement pénétrés de cette matiere ?* Si l'on m'eût proposé cette question avant que j'eusse consulté l'expérience, j'aurois été fort embarrassé d'y répondre; car dans une matiere que l'on ne connoît point à fond, rien ne doit paroître impossible: mais en m'en tenant au fait, j'ai décidé, & je crois avoir suffisamment prouvé, que la matiere électrique pénètre à travers les corps vivans comme à travers les autres; M. Louis pense au contraire *qu'elle ne fait que glisser sur leur surface; & que cet enduit électrique empêche l'émission d'une matiere analogue dissipée continuellement par le jeu des vaisseaux dont elle est le mobile.* L'opinion doit paroître singuliere à quiconque a vû électriser des animaux; sans doute qu'on ne se contentera pas de la mettre en avant, on en donnera apparemment des preuves, & nous les examinerons: voici la premiere.

Ce qui favorise, dit-on, ce sentiment, c'est qu'on ne peut jamais tirer qu'une étincelle d'un corps vivant électrisé, au lieu qu'on en tire cinq ou six d'une barre de fer qui a acquis beaucoup d'électricité. Je nie le fait absolument, & cela parce que j'ai fait étinceler dans cent occasions la même personne cinq à six fois de suite; avant qu'elle eût perdu toute son électricité acquise: si M. Louis ne veut pas m'en croire, qu'il interroge ceux qui sont dans l'usage de faire ces sortes d'expériences. Passons à une autre preuve.

Si la matière électrique pénétrait le corps humain, la douleur qui suit une étincelle tirée du jet de sang d'un homme électrisé qu'on vient de saigner, devroit causer une commotion beaucoup plus violente que dans l'expérience de Leyde, puisqu'on ébranleroit tout le système vasculaire, par la continuité du fluide qui y est contenu: ce qui produiroit une expérience mortelle. Cette raison est-elle bien concluante? Quoi! parce que les expériences électriques ne tuent pas les gens qui s'y soumettent, elles ne passent pas la superficie du corps? mais M. Louis n'ignore

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

pas que j'ai tué des petits oiseaux, en leur faisant ressentir la commotion électrique. Il doit avoir appris aussi que d'autres animaux plus gros & plus robustes, ont été depuis la victime de cette épreuve en différens endroits ; il faut donc qu'il convienne au moins que ces animaux-là ont été atteints intérieurement.

Non, M. Louis n'en conviendra pas ; il aimera mieux croire que l'échymose & le sang épanché dans la poitrine du petit oiseau que je fis ouvrir & visiter par M. Morand, étoient des accidens causés plutôt *par la compression de l'air, par l'interruption de la circulation du sang*, que par la rupture des petits vaisseaux forcés par une prompte & excessive raréfaction du sang, à quoi je les ai attribués ; & pourquoi cela ? pour deux raisons que voici : Premièrement, c'est que le petit oiseau a péri précisément comme un soldat frappé de la foudre, dont M. Louis a ouvert le cadavre, & qu'il est clair comme le jour que ce soldat est mort, parce que l'air comprimé l'a étouffé, en arrêtant la cir-

culatation du sang. Secondement, c'est que la raison que je donne de la mort subite du petit oiseau, est *inutile*, & que cette prompte & excessive raréfaction du sang que j'allègue, auroit plutôt lieu dans les gros vaisseaux que dans les petits. Si la compression de l'air occasionnée, selon M. Louis, par la matiere électrique, & dont je proteste cependant qu'il n'y a aucun vestige, paroît au Lecteur une cause plus vrai-semblable de l'échymose du petit oiseau, que la raréfaction du sang à laquelle je l'ai attribué, j'espere qu'on voudra bien me pardonner d'avoir produit des raisons *inutiles* & peu satisfaisantes, je ne prévoyois pas celles qu'on a données depuis, & M. Morand à qui j'en ai fait part, devoit bien m'avertir que le sang ne peut pas se raréfier dans les vaisseaux capillaires, comme dans les grands.

Je ne suivrai pas M. Louis dans l'explication qu'il donne de la nature & des effets du tonnerre; quoique cette matiere concerne la Physique, & que j'aye trouvé dans cette partie du Livre, bien des nouveautés di-

I.
D i s c.
Réponse à
M. Louis.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis,

gnes de remarque, je regarde cette matière comme étrangère au sujet qui m'occupe, puisque je n'y suis point attaqué : par la même raison, & parce que je ne veux point me mêler des choses qui ne sont pas directement de mon ressort, je laisserai l'Auteur disserter tout seul, & sans le troubler, touchant les différentes espèces de paralysie, les causes de chacune, l'impuissance ou les ressources de la nature affligée de cette maladie ; je m'arrêterai seulement aux motifs qui ont déterminé M. Louis à faire ses épreuves, aux procédés qu'il a suivis, & à l'idée qu'il prétend donner du pouvoir électrique.

Quand on parla d'appliquer l'Électricité à la paralysie, M. Louis ne crut point d'abord qu'il s'agissoit de la commotion ; les idées qu'il s'étoit formées de la nature & des causes de la maladie, idées qu'il faut voir dans son livre depuis la page 81, jusqu'à la page 96, ne l'avoient point disposé en faveur du remède. Pourquoi cela ? c'est qu'on n'apperçoit dans la commotion électrique dont il s'agit, qu'une cause

extérieure contondante, dont l'action immédiate se fait sur les solides & dans un point déterminé : . . . une percussion extérieure & subite pourroit-elle être une ressource dans une maladie invétérée & chronique ? un agent extérieur dont l'effet est si prompt, seroit-il capable, &c.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

Comment ! dans l'expérience de Leyde, la commotion est une *percussion extérieure* ? M. Louis n'a donc pas eu le courage de l'essayer une seule fois sur lui-même ; que n'en croit-il au moins la voix publique ? & quand il a dit à la p. 40 en parlant de cet effet : *on ressent à l'instant dans les deux bras, les deux épaules, & la poitrine, & souvent dans le reste du corps, une secousse si subite & si violente, qu'il semble qu'on soit frappé d'un coup de foudre* ; il n'en croyoit donc pas un mot ? Voilà qui est plus que singulier : avec des idées telles que celles-là, quoique fausses, avec la certitude que M. Louis avoit de l'inutilité & du danger d'appliquer la commotion électrique, comme il le dit plus loin, c'étoit cruauté à lui de faire éprouver à ses malades une espèce de torture dont il sçavoit bien

qu'ils ne retireroient aucun fruit.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

Malgré ces raisons, & contre ses propres lumieres, M. Louis se détermine pourtant à électriser des paralytiques ; mais il prend soin d'avertir qu'il ne l'a fait, que parce que M. l'Abbé Nollet ayant commencé de pareilles épreuves, avoit déjà annoncé des succès *qui faisoient beaucoup espérer de la guérison des malades.* Par-là M. Louis met prudemment son honneur à couvert, & me rend responsable des événemens. Où en étois-je, si M. Jallabert moins éclairé que lui, sur l'impossibilité de ressusciter le mouvement dans des membres perclus, en les électrisant, n'avoit été assez patient, pour essayer comme il faut, & assez heureux pour prouver par une guérison bien authentique, contre les sçavantes spéculations de M. Louis, *que la vertu électrique ne s'en tient point à la surface du corps animé, qu'elle agit sur les fluides, comme sur les solides, qu'elle attaque jusqu'aux nerfs privés d'action, qu'elle peut être autre chose qu'inutile ou nuisible ; en un mot qu'elle peut guérir d'une paralysie invétérée de 15 ans.*

Il me restoit pourtant une ressource vis-à-vis des gens équitables ; j'aurois dit qu'en proposant de faire l'expérience de Leyde sur des paralytiques, ou en rendant compte des premiers essais que nous en avons faits M. Morand, M. de la Saone & moi, je n'avois rien ajouté qui dût faire concevoir ces grandes espérances, qui paroissent avoir déterminé M. Louis, & je l'aurois prouvé par mes propres paroles que voici :

» Nous avons déjà électrisé des paralytiques & des gens perclus de quelques membres ; c'est une idée qui s'offre assez naturellement à l'esprit, qu'une secousse telle qu'on la ressent dans l'expérience de Leyde, pourroit bien ressusciter le mouvement plus ou moins interdit dans une partie malade ; je suppose ici le détail d'un Essai qui ne fait que commencer, & dont le succès est encore trop douteux, pour mériter qu'on l'annonce. (a)

M. Louis, après avoir rapporté une douzaine d'expériences qu'il a

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

(a) Extrait des Registres de l'Académie des Sciences pour l'année 1746.

faites sur trois ou quatre malades ,
 finit ainsi son récit : *Enfin je n'ai retiré*
 I. aucun fruit de la commotion électrique.
 D I S C. Réponse à
 M. Louis, sur les paralytiques.

Et pouvoit-il raisonnablement en attendre , après si peu de travail , après des épreuves faites sans aucun espoir , & comme par manière d'acquit ? Quel'on confronte la narration du Chirurgien de Paris , avec celle du Physicien de Genève , & l'on verra ce qui peut avoir causé la différence de leurs succès. Ce n'est pas que je croye l'Electricité un remede sûr contre la paralysie ; j'ai éprouvé le contraire , après un travail de deux mois , presque aussi infructueux qu'assidu : je pense encore moins ; *qu'on doive négliger les remèdes connus & usés , renoncer aux secours dirigés par les maîtres de l'art , pour électriser les malades : à qui cette pensée extravagante peut-elle venir ? c'est combattre un phantôme que de s'élever contre elle.*

Je n'ai plus qu'un mot à dire à M. Louis ; c'est sur l'opinion dans laquelle il est , que la commotion qu'on ressent dans l'expérience de Leyde , n'est point *un effet propre de*

SUR L'ELECTRICITE. 51

la matiere électrique, mais d'un air comprimé qui se débande. Ce qui paroît avoir conduit l'Auteur à cette prétention, c'est qu'il a trouvé, (& avec raison,) quelque ressemblance entre la foudre & la commotion électrique, & qu'il croit être parvenu à expliquer le tonnerre & ses effets, par la compression d'un noyau d'air enveloppé d'exhalaisons enflammées : mais supposons que son explication du tonnerre soit aussi peu recevable, qu'elle est nouvelle : y a-t-il quelque raison d'ailleurs, qui porte à croire que ce qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, est un effet de l'air comprimé ? Ecoutons M. Louis : Cette commotion ne peut venir que de la détente d'un ressort extraordinairement bandé ; voilà une décision bien hardie, c'est dommage qu'on en ait supprimé les preuves. J'ai plus d'intérêt que personne à les fouhaïter ; car j'ai dit quelque part, comme par conjecture, que dans l'eau électrisée de cette expérience, la vertu électrique me paroïssoit être comme concentrée.

Si l'on ne considère, (continue M. Louis,) que la matiere électrique foulée

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

*Et comprimée dans la bouteille, l'approximation du doigt ne doit pas en procurer la détente, sur-tout s'il en sortoit une matiere analogue que M. L. N. nomme affluente. L'approche du doigt me paroît au contraire une nouvelle cause compressive. Je ne sçais si la matiere électrique est foulée ou comprimée dans la bouteille; j'ignore encore parfaitement, si lorsqu'elle en sort, cela se fait à la maniere d'un ressort qui se détend; & je me garderai bien de rien décider à cet égard, jusqu'à ce que l'expérience m'ait fourni des lumieres que je n'ai pas; mais ce que je sçais à n'en pouvoir douter, c'est que la bouteille avec l'eau qu'elle contient, est un corps très-électrisé; que de tout corps actuellement électrique, il s'élance des émanations au-dehors; que ces émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, redoublent & de vitesse & de quantité, lorsqu'il s'en approche un corps non électrique; & qu'en même tems de ce corps non électrique, il part vers le corps électrisé, un torrent de matiere que j'appelle *affluente*; ce sont autant de faits que je crois avoir suffi-*

famment prouvés dans mon *Essai*,
 & par le moyen desquels j'ai pré-
 tendu expliquer les étincelles pi-
 quantes qu'on ressent, en appro-
 chant le doigt d'un corps électrisé ;
 parce qu'alors les deux matières s'en-
 flamment, & se repercutent en s'en-
 trechoquant ; voyez l'explication
 du second fait de la seconde classe. *
 Or dans l'expérience de Leyde, la
 bouteille, l'eau & la verge de fer
 qui conduit l'électricité, ont une
 matière effluente, qui doit frapper,
 comme dans toute autre occasion,
 la matière affluente qui vient du
 doigt non électrique ; & si ce choc
 produit des effets plus violens que
 d'ordinaire, c'est apparemment par-
 ce qu'une masse d'eau contenue dans
 du verre s'électrise plus fortement
 qu'autre chose, & que la matière
 électrique de la personne qui sou-
 tient ce vaisseau, frappée fortement
 & par deux endroits opposés, reçoit
 une commotion plus grande & plus
 étendue, qu'elle fait ressentir aux
 parties organiques qui la contien-
 nent. Voyez l'explication du sixième
 fait de la seconde classe. *

I.
 D I S C.
 Réponse à
 M. Louis.

* *Essai sur*
l'Élect. page
 181.

* *Ib.* p. 193.

I.
DISC.
Réponse à
M. Louis.

M. Louis peu satisfait apparemment de cette explication, dans laquelle j'ai cependant toujours cotoyé l'expérience, sans me permettre aucun écart, y substitue celle-ci : *Je présume, dit-il, que la matière électrique qui occupe la circonférence de l'eau du vase, & qui y est contenue par la pression de l'air extérieur, comprime dans son centre l'air qui étoit dans les pores de l'eau, & que l'approche du daigt à un des points de la verge électrique, en rompant l'équilibre, procure la détente de cet air emprisonné, sur lequel la matière électrique agit en tout sens par sa vertu élastique.*

Qu'on ne dise point que, &c. . . . Non, je ne dirai rien sinon que dans tout ceci, il y a presque autant de suppositions que de mots ; & que quand tout ce que l'on suppose, seroit autant prouvé, qu'il est peu probable, il ne s'ensuivroit encore aucune explication qui pût quadrer avec ce que l'expérience fait voir aux observateurs les moins attentifs : je m'en rapporte aux connoisseurs.

Comme la compression de l'air paroît être le cheval de bataille de M. Louis ; je ne veux pas finir sans

l'entretenit encore un moment sur ce sujet. Voici ses paroles : *La compression de l'air extérieur qui pèse sur la surface de la liqueur , peut beaucoup augmenter la force de la commotion : pour s'en convaincre , il faut se servir d'une phiole exactement bouchée avec du liège , au travers duquel passera la verge de métal qui reçoit l'électricité ; la commotion est très-forte par ce moyen , & ce n'est que par lui que M. le Monnier a pu dans ses curieuses expériences transmettre l'électricité à des distances aussi éloignées qu'il a faites : l'électricité est plus forte dans ce cas , parce que l'air qui presse sur la surface de l'eau , (n'ayant point de communication avec l'air extérieur de la bouteille) est comprimé par la matière électrique que l'on communique à l'eau , &c. De l'air comprimé par une matière assez subtile pour passer à travers les pores du vaisseau ? de l'air comprimé dans une bouteille fragile , bouchée avec du liège : quelle physique ! Mais abrégeons , & apprenons à M. Louis, s'il ne le sçait pas, que l'expérience de Leyde se fait aussi bien avec une jatte ouverte & en partie pleine d'eau , qu'avec une bouteil-*

I.
D. s. c.
Réponse,
M. Louis.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Louis.

le bouchée ; & que si M. le Monnier s'est servi de ce dernier vaisseau plutôt que d'un autre ; c'étoit par des raisons de commodité , & non de nécessité : pourquoi ne se pas mettre mieux au fait d'une matiere dont on veut entretenir le Public ?

Réponse à M. BAMMACARE , Professeur de Philosophie à Naples , touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : TENTAMEN DE VI ELECTRICA EJUSQUE PHENOMENIS.

Réponse à
M. Bammacare.

J'AI reçu depuis très-peu de tems de M. Bammacare, Professeur de Philosophie dans l'Académie Royale de Naples , un Ouvrage assez considérable sur l'Electricité. Dans cet Ouvrage qui est écrit avec élégance & avec méthode , je me suis trouvé cité très-souvent , & j'ai vû avec satisfaction , que l'Auteur & moi , nous étions d'accord sur bien des points ; mais il y en a plusieurs aussi qui nous partagent , & surtout celui de la

matiere *affluente*, dans le sens que je l'entends, car on convient qu'il faut bien qu'il y en ait une pour expliquer ce qu'on appelle *attraction*. » Je ne pense point, dit l'Auteur, (a) » comme M. Boze qui convient dans » une de ses Lettres, qu'on explique » beaucoup mieux les phénomènes » électriques, en admettant une matiere *affluente* venant des corps environnans au corps électrisé, qu'en » faisant revenir par la réaction de » l'air, la matiere *effluente* au corps dont elle est sortie, comme si, » (continue M. Bammacare,) on devoit préférer à l'action de l'air ambiant, la matiere *affluente* de M. Nollet; matiere purement supposée, & qu'il demande qu'on lui accorde comme par grace, *precaria, & ex hypothesi petita*.

Pour mettre mon Lecteur au fait de cette Note, il faut que je rappelle ici en peu de mots ce qui a donné occasion à la Lettre de M. Boze dont on a cité un passage. A la fin de l'année 1745. ce célèbre Professeur de

I.
D I S C.
Réponse à
M. Bammacare.

(a) *Tentamen de vi Electricâ ejusque Phenomenis*, p. 124. *ad litteram* a.

Wittemberg m'ayant fait l'honneur de me communiquer un Ouvrage qu'il faisoit imprimer sous ce titre : *Recherches sur la cause, & sur la véritable théorie de l'Électricité* ; je trouvai que pour expliquer les mouvemens d'attraction il avoit recours à la réaction de l'air extérieur. Je lui répondis que ses explications & les miennes (a) s'accordoient dans bien des articles , mais qu'au lieu d'emprunter de l'air la cause du retour de la matiere électrique , (cause qui ne pourroit pas satisfaire dans tous les cas ,) je me servois d'une matiere que je sçavois venir des corps environnans , & dont je lui indiquois des preuves en peu de mots. M. Boze frappé , ou des raisons que je lui donnois de cette matiere affluente , ou de celles qu'il trouva lui-même ; (car par combien d'endroits ne se manifeste-t-elle pas à un homme qui fait lui-même ces sortes d'expériences , & qui n'a point intérêt de la

(a) Le 25 Avril précédent, j'avois lu à notre rentrée publique, le Mémoire qui a pour titre : *Conjectures sur les causes de l'Électricité.*

méconnoître ?) ne balanço point de l'admettre ; il fit même imprimer ma Lettre par forme d'appendice à son Ouvrage ; & quand il en a parlé depuis , ce n'a été que pour marquer ses regrets de ce que cette cause si féconde des phénomènes électriques avoit échappé à ses recherches : *Nescio quo infausto natus fidere huic principio non majore studio incubuerim , quod Nollet inter manus fecundissima mater omnium electricorum factum est phenomenorum.* (a) Ce n'est point par un sentiment de vanité que je rapporte ceci ; mais seulement pour l'intérêt d'une vérité fondamentale que je crois être la véritable clef des effets de l'Electricité.

C'est cette matiere affluente , adoptée par M. Boze & par bien d'autres depuis , que M. Bammacaré appelle *precaria* , & *ex hypothesi petita*. Voyons maintenant sur quoi il fonde ces deux qualifications ; voici la raison qu'il nous donne de la premiere.

A la page 21 de son Livre dans la note. On sçait , dit-il , que M. Nollet admet autour des corps électrisés , deux matieres , l'une qu'il nomme éffluente ,

(a) *Tentam. Elect. part. post. p. 33.*

I.
D I S C.
Réponse à
M. Bammacaré.

I.
D i s c.
Réponse à
M. Bamma-
sarc.

Et l'autre qu'il appelle affluente; mais il donne cela comme une chose dont il n'est pas sûr : & pourquoi ? C'est qu'il dit lui-même dans sa Préface : » Si j'étois assez » heureux pour avoir trouvé la cause » générale de l'Electricité dans l'effluence & l'affluence simultanées » d'une matiere très-subtile , présente par-tout , & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons , & que j'eusse bien prouvé » ces principes qui sont la partie la plus essentielle de mes explications , » &c. » Comment ? Est-ce qu'il ne sera plus permis à un Auteur d'être modeste ? Faudra-t-il donc étaler ses idées avec beaucoup de confiance, pour en inspirer aux autres ? Mais outre que cela n'est point de mon goût , je sçais qu'un Lecteur délicat n'aime point qu'on le prévienne ainsi ; & si je desire ses suffrages , ce n'est point après la lecture de ma Préface que je les attends ; je serai suffisamment flaté , si je puis les obtenir après la lecture entière de l'Ouvrage.

Au reste , si ce passage qui vient d'être cité pouvoit prouver , comme on le prétend , que je propose la matiere

électrique affluente, comme une chose dont je suis incertain, il prouveroit donc aussi mon incertitude & mes doutes sur la matiere effluente, sur les mouvemens contraires de ces deux matieres, sur leur collision, en un mot, sur tout ce que j'ai dit dans le corps de mon Ouvrage; car ce peu de mots en est comme le précis. Voilà une étrange façon d'argumenter contre un Auteur; & si je faisois des Livres à Naples, je vois bien qu'il faudroit écrire mes Préfaces sur un autre ton qu'à Paris, où l'on ne prend point les gens au mot quand ils parlent d'eux-mêmes.

Mr. Bammacare alléguera sans doute quelque raison plus solide que celle qu'on vient de voir, pour rejeter cette matiere affluente qu'il ne peut se résoudre à admettre. A la page 166, après avoir exposé en peu de mots le fond de ma théorie, il avoue qu'on ne peut pas se dispenser de reconnoître une matiere qui retourne au corps électrisé, & qu'on peut nommer affluente; mais que cette matiere n'étant autre chose que les émanations du corps électrisé,

I.

D I S C.

Réponse à

M. Bamma-

care.

~~re~~ repoussées par l'air ambiant, on peut se passer de celle que je suppose *gratuitement* venir des corps environnans ; ainsi il lui donne l'exclusion, 1°. Parce qu'elle est inutile ; 2°. Parce qu'elle n'est connue que par ma supposition ; 3°. Parce qu'il y a une contradiction manifeste à faire venir une matiere électrique des corps qui ne sont point électrisés. Voilà donc trois argumens auxquels il faut que je réponde.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Bammacare,

Je conviens de bonne grâce que la matiere affluente telle que je l'entends, doit être rejetée comme inutile, (au moins quand il s'agit d'expliquer les attractions électriques,) s'il est vrai qu'elle ne soit fondée que sur une hypothèse, & que la seule matiere effluente repoussée par l'air extérieur ou ambiant, suffise pour rendre raison de tous des Phénomènes dans l'explication desquels j'emploie le jeu des deux matieres. Mais ce n'est qu'à ces deux conditions que je me rendrai ; car quand bien même on pourroit attribuer à d'autres causes, les effets qui me paroissent appartenir à la matiere affluente dont je fais

SUR L'ELECTRICITE'. 63

usage, si cette matiere n'est pas, comme on me le reproche, une pure hypothèse, mais un fait bien établi & bien prouvé; dût-elle paroître à M. Bammacare encore plus inutile, je ne la rejeterai pas. Examinons maintenant ces deux points.

Quand je vois sortir de mes doigts, d'un morceau de métal, d'un bâton présenté à peu de distance d'un corps qu'on électrise, des jets continuels d'une matiere enflammée, tout-à fait semblables pour la couleur, pour l'odeur, &c. à ceux qui s'élancent d'une barre de fer électrisée; quand je vois la même chose arriver à tous les corps qui s'approchent de même & tous ensemble d'un globe de verre que l'on frotte; * est-ce donc faire une hypothèse, que de dire d'après ce que j'ai vû & senti, qu'il vient des corps environnants, au corps électrisé, une matiere, & que cette matiere ressemble à la matiere électrique?

Si je me fais électriser fortement, & qu'une personne non électrique me présente son doigt, une épée, &c. à quelques pouces de distance, ou j'en

I.
D i s c.
Réponse à
M. Bammacare.

* *Essai sur l'Elect. p. 78.*

I.
DISC.
 Réponse à
 M. Bamma-
 gare.

vois venir une aigrette lumineuse ; ou je sens un vent très-marqué qui sort de ces corps ; (a) ferai-je encore une supposition gratuite , si je dis qu'il sort de-là une matiere qui est affluente à mon égard ?

Qu'est-ce qui souleve la surface d'une liqueur que l'on présente à quelques corps électriques ? Qu'est-ce qui la souleve cent fois de suite , si l'on se donne la peine de l'éprouver ? n'est-ce pas une matiere qui fait effort pour en sortir ?

Par quelle raison plus naturelle , que par les efforts d'une matiere affluente , les feuilles légères que je tiens sur ma main , s'élèvent-elles rapidement vers le tube électrique ?

Et pourquoi des corps légers sont-ils attirés plus rapidement de dessus ma main , de dessus une plaque de fer , que de dessus un gros gateau de résine ? N'est-ce pas parce que ce dernier support fournit moins de matiere affluente , que les corps animés & les métaux ? & si cette dernière

(a) Cette expérience réussit inmanquablement ; mais il faut que l'électricité soit un peu forte.

raison

raison paroïssoit imaginée à plaisir , il n'y a qu'à présenter un morceau de cette matiere résineuse au globe de verre électrisé , on remarquera bien qu'il n'en sort pas , comme des doigts & du métal , de ces jets lumineux dont j'ai fait mention ci-dessus.

Enfin , si l'on attribue d'un commun accord les évaporations ou les écoulemens accélérés des liquides qu'on électrise , à la matiere effluente , qui en entraîne les parties , quel moyen de ne point attribuer à la matiere affluente ces mêmes accélérations , quand on les observe , comme je l'ai fait , & comme tout le monde le peut faire , dans des corps non électrisés , mais seulement placés à une certaine proximité de ceux qui le sont. *

M. Bammacare n'auroit-il donc aucune connoissance de tous ces faits ? les a-t-il trouvés si peu concluans en faveur de la matiere affluente , qu'il se soit encore cru en droit de la regarder comme une pure supposition , pour laquelle je devois demander grace ; *precaria & ex hypothesi petita* ? Ou bien enfin a-t-il

I.
D I S C.
Réponse à
M. Bammacare.

* Voyez l:
quatrième &
le cinquième
Discours ci-
après.

I.
DISC.
Réponse à
M. Bammarsar.

pensé que tous ces phénomènes s'expliqueroient mieux par la réaction de l'air par le *vortex aérius* qu'il suppose ?

Mais si je demandois à mon tour des preuves de cette cause à qu'il on donne si libéralement la préférence ; n'en ai-je pas acquis le droit maintenant ? On dit bien que les émanations électriques doivent refouler l'air des environs ; le comprimer , tendre son ressort ; mais je ne vois dans aucun endroit du Livre que cela soit prouvé , comme un fait ; par conséquent , jusqu'à ce qu'on le fasse , je dirai librement que le *vortex aérius* est une hypothèse.

J'examinerai ensuite cette hypothèse , pour voir comment elle quadre avec les principes de physique , & avec les phénomènes que l'on ne peut pas révoquer en doute. Pour ne point perdre de vûe , ou plutôt pour pénétrer autant qu'il me sera possible , le sens de mon Auteur , (car je le trouve un peu obscur en cet endroit ,) je traduirai littéralement le quinzième § , où il établit son système. *Ce qu'il y a* , dit-il , de

remarquable touchant les émanations électriques, c'est qu'elles ne pénètrent pas aussi loin dans l'air, & ne s'y répandent pas autant que celles des autres corps; mais en le repoussant & en le séparant, elles se meuvent autour des corps électriques, & reviennent sur elles-mêmes; c'est pourquoi j'appelle atmosphère électrique, un espace d'air séparé, (aëris separati,) dans lequel les plus grandes émanations s'étendent, jusqu'à ce qu'elles soient arrêtées par l'air ambiant non séparé, (à vortice aëris non separati.) Or il faut remarquer avec attention ce que je dis ici de l'air ambiant; car c'est lui qui en faisant effort pour se rétablir, devient cette matière affluente ou revenante qui opère l'attraction électrique.

Je ne comprenois pas d'abord ce que l'Auteur entendoit sous les noms d'air séparé & d'air non séparé; mais ayant consulté avec attention les §§ 41, 53 & 93, où il renvoie, je me suis mis au fait de sa pensée. Il entend qu'un corps électrique nouvellement frotté, exhale de toutes parts une matière subtile qu'il ap-

PLATEAU
 T. I.
 D. I. S. C.
 Réponse à
 M. Baume-
 care.

I.
D Y S. C.
Réponse à
M. Bammacare.
1779.

pelle, *aër igneus*; que ces émanations qui vont, dit-il, & reviennent continuellement forment autour de ce corps, & jusqu'à une certaine distance, une atmosphère qui oblige l'air environnant de s'éloigner; & c'est cet espace vuide d'air, & rempli par les émanations électriques, qu'il nomme *aër separatus*. L'air qui enveloppe de toutes parts l'atmosphère électrique, à laquelle on suppose une figure arrondie: c'est ce qu'il appelle *vortex aëris non separati*, dans d'autres endroits, *vortex aëreus*.

Voilà l'idée que M. Bammacare se fait des atmosphères électriques. Quant aux fonctions qu'il leur donne, les voici: Comme les émanations électriques vont & reviennent continuellement, l'air ambiant qui les suit, à cause de son ressort, entraîne avec lui, soit en allant, soit en revenant, les corps légers qu'il rencontre en son chemin: & c'est ainsi qu'il prétend expliquer les attractions & les répulsions.

Des exhalaisons qui reviennent sur elles-mêmes, & dont les mouvemens

SUR L'ÉLECTRICITÉ. 69

alternatifs égalent en vitesse ceux que nous représentent les corps légers qui sont attirés & repoussés par un tube électrique ! Des exhalaisons qui repoussent l'air devant elles, comme pourroit faire un corps solide, & qui s'y trouvent emboîtées comme sous une voute ! Voilà, je crois, ce qu'on doit appeller des suppositions, & des suppositions qu'on ne peut recevoir qu'en leur faisant beaucoup de grace : *precaria*, & *ex hypothesi petita* : parce qu'il n'y a rien dans la nature qu'on puisse citer pour exemple, si ce n'est peut-être la flamme qui occupe autour du corps qu'elle consomme, un espace environné d'air, mais qui ne revient pas sur elle-même, ou plutôt sur le corps embrasé d'où elle émane ; les exhalaisons empoisonnées (*méphitis*) qui rampent sur le terrain dans la grotte du chien, la fumée qui retombe dans le vuide, sont visiblement des effets de la pesanteur qui n'ont rien de commun avec la vertu électrique qui agit dans tous les sens ; & je croirois perdre mon

I.

DISC.

Réponse à
M. Bammes-
care,

I.
 Disc. tems, que de l'employer à réfuter
 Réponse à de pareils argumens.

M. Bammacare, Mais cette hypothese qui ne ressemble à rien de ce que nous offrent les effets naturels, recevons-la pour un moment, & voyons si elle quadre avec les faits. Si c'est l'air repoussé & comprimé par les émanations électriques, qui doit amener en vertu de son ressort, les corps légers vers celui qui est électrisé, pourquoi ces mouvemens sont-ils si vifs dans le vuide de Boyle ? dira-t-on qu'il reste toujours de l'air dans le récipient ? la ressource est bien foible : il faudroit donc que les effets de l'électricité y parussent aussi affoiblis que le ressort de l'air qui peut y être resté. C'est pourtant ce qu'on ne voit pas ; & ce seroit éluder misérablement la difficulté, que de le supposer, contre tout ce que les observateurs ont vu.

Quand une petite feuille de métal électrisée se tient & flotte en l'air au-dessus du tube de verre qu'elle a touché, comment ne nous montre-t-elle pas par un million de mouvemens alternatifs ceux de la voute d'air que

l'on prétend qui est poussée, & qui se rétablit continuellement.

Enfin pourquoi dans l'atmosphère d'air séparé, que M. Bammacaré nous fait regarder comme le vuide de Boyle, les animaux respirent-ils à leur aise ? pourquoi le feu & la flamme y subsistent-ils sans s'éteindre, &c ? est-ce que les émanations électriques qui remplissent cet espace, sont de la même nature que l'air grossier de notre atmosphère ? Qui voudra le croire ?

Il est inutile que j'en dise davantage, pour faire voir le peu d'accord qui se trouve entre l'hypothèse que j'attaque, & les faits pour l'explication desquels on l'a imaginée ; & je puis dire en général, qu'on ne parviendra jamais à donner une explication plausible des phénomènes électriques, par aucune hypothèse, dans laquelle on fera entrer l'action de l'air, au moins de celui que nous respirons, & qui ne passe point à travers les corps compacts, comme le verre, le métal, &c. C'est en partie par cette raison que M. Bozé a abandonné ses premières idées sur le mé-

I.

DISC.

Réponse à

M. Bammacaré.

I.
DISC.
Réponse à
M. Bammacare.

chanisme de l'Électricité, qui avoient quelque ressemblance avec celles dont je viens de faire la critique ; & je ne doute pas que M. Bammacare n'en fît autant, si, comme M. Boze, il avoit fait lui-même les expériences, qu'il les eût vûes & examinées comme lui avec loisir, & par toutes les faces ; car il paroît par la manière dont notre Auteur s'exprime dans son avant-propos, qu'il s'en est beaucoup rapporté aux yeux d'autrui, & qu'il a recueilli de divers Auteurs ce qu'on a écrit sur cette matière pour en former un système d'explication. Mais de quelque manière & avec quelque soin que l'on s'étudie à rendre par écrit des phénomènes aussi singuliers & aussi nouveaux ; on a bien de la peine à les représenter tels qu'ils sont. C'est autre chose de les voir ou de les lire ; & quand on les a vûs, ce n'est qu'après y avoir longtems réfléchi, & avoir bien considéré la liaison qu'ils peuvent avoir les uns avec les autres, qu'un Auteur prudent doit se permettre de disserter sur leurs causes.

M. Bammacare, en me reprochant
une

une contradiction, parce que je dis que la matière *électrique* affluente vient des corps environnans qui ne sont pas *électrisés*, s'amuse à disputer sur les mots; j'avoue que pour parler plus correctement, il faudroit dire *la matière qui produit les phénomènes de l'électricité*: mais tout le monde dit *matière électrique*, & l'on s'entend; cela ne suffit-il pas pour m'autoriser, je dis plus, pour m'obliger à parler le langage reçu? La matière effluente, à prendre les choses à la rigueur, n'est pas plus *électrique*, que celle à laquelle on me reproche d'avoir mal à propos donné ce nom; cependant je la trouve ainsi nommée, (*effluvia electrica*,) dans tous les endroits du Livre de M. Bammacare, où il en est question.

Pour terminer toute dispute à cet égard, il n'y a qu'à s'entendre sur ce qu'on appelle *Electricité*; pour moi, comme je l'ai dit, je fais consister cette vertu dans les mouvemens opposés & simultanés des deux matières effluente & affluente, & je ne regarde l'état du corps frotté ou *électrisé*, d'où procedent les émanations

I.

D I S C.

Réponse à

M. Bammacare,

électriques, que comme une condition, ou si l'on veut, comme la cause prochaine qui donne lieu à ces deux mouvemens : & en considérant l'électricité sous ce point de vûe, il n'y a pas de contradiction, que l'une des deux matières électriques, vienne des corps non électrisés, s'il suffit pour cela qu'il y ait dans le voisinage quelque corps frotté qui s'épuise par ses effluences, comme je l'ai expliqué dans mon *Essai*, page 148 & suiv.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Bammacare,

Voici encore un petit mot contre la matière affluente que l'on trouve toujours inutile : les étincelles, dit-on, ne sortent pas d'elles-mêmes d'un corps électrisé ; il faut les provoquer avec le bout du doigt, ou avec un morceau de métal, &c. mais ce n'est point, comme le dit Mr. Nollet, « parce » que le doigt fournit une matière » affluente, dont le choc allume » celle qui vient du corps électrisé, » c'est qu'en présentant ainsi un autre corps, on divise le peu d'air qui peut être resté dans l'atmosphère électrique, & par-là on donne occasion au feu allumé intérieurement dans le corps électrique, de

passer au-dehors & de se manifester.

Combien d'objections ne s'attire-t-on point ici de la part de ceux qui sont au fait de cette matière ! Je n'en veux faire qu'une qui suffira pour montrer que M. Bammacare n'a pas bien concerté l'explication qu'il veut substituer à la mienne ; au lieu de présenter le bout du doigt au corps électrisé, approchez-en un bâton de cire d'Espagne, ou de soufre, cela sera sans doute aussi bon que toute autre chose pour diviser l'air ; vous verrez cependant qu'il ne sortira plus d'étincelles, & que vous ne ferez naître tout au plus qu'une petite lueur morne & rampante : & quand je dis qu'en pareil cas il sort du doigt une matière qui va au-devant de celle qui sort du corps électrique, est-ce donc une supposition, un *peut-être* qu'on puisse combattre par des probabilités ? n'est-ce point un fait qui se montre aux yeux ? il n'y a qu'à faire l'expérience dans un lieu obscur, & porter la vûe sur le bout du doigt qu'on présente au corps électrisé.

.I
D I S C.
Réponse à
M. Bammacare,

I.

D I S C.
Réponse à
M. Morin.

Réponse à M. MORIN, Professeur de Philosophie à Chartres, sur plusieurs endroits de son Ecrit intitulé : NOUVELLE DISSERTATION SUR L'ELECTRICITE'.

JE finissois d'écrire ces réponses ; lorsqu'il se présenta un nouvel athlète à combattre ; j'appris par les Journaux qu'il paroissoit une *nouvelle Dissertation sur l'Electricité, par M. Morin, Professeur de Philosophie à Chartres* ; j'en fis la lecture, & je vis que l'Auteur n'étoit point d'accord avec moi, sur quantité de faits, & qu'il désapprouvoit les explications qui se trouvent dans mon *Essai*. Ce qu'il dit contre ma théorie, ne m'embarraße que médiocrement : ce qui me paroît bon à moi, peut fort bien n'être pas goûté par d'autres. Je n'ai qu'à rapporter ici les objections de M. Morin, & y joindre mes réponses ; le Lecteur qui n'a d'autre intérêt que celui de connoître la vérité, jugera sans prévention, & par conséquent mieux que les

parties belligérantes, de quel côté elle peut être ; & si l'on trouve les raisons de mon antagoniste meilleures que les miennes, je me rendrai de bonne grace, je conviendrai de mon tort, & mon excuse sera, *errare humanum est*.

I.
D I s^c.
Réponse à
M. Morin.

Mais à l'égard des faits, quel parti prendre ? Dire que M. Morin s'est trompé, c'est presque dire qu'il a voulu tromper les autres, parce qu'il n'est guères possible qu'un habile homme comme lui, un Professeur de Philosophie, ait pris le change sur des effets aussi simples & aussi faciles à démêler, que la plupart de ceux dont il s'agit : & quoique je n'aye pas l'honneur de le connoître personnellement, je suis persuadé qu'il a de la candeur, & qu'il n'a voulu en imposer à personne. D'un autre côté, après avoir enseigné tout le contraire de ce que nous apprend aujourd'hui M. Morin, faut-il que je dise que mes yeux m'ont trompé tous les jours pendant 15 ans, ou que, de dessein formé, j'ai donné de fausses apparences pour des réalités ? Outre que

I. cela me paroît bien dur, ma conscience me dit qu'il n'en est rien.

DES C.

Réponse à
M. Morin.

Je n'y vois d'autre expédient, que de faire promptement sçavoir ceci à tous ceux, qui s'appliquent comme moi, à l'étude des phénomènes électriques, & qui, depuis nombre d'années comptent avec sécurité sur des faits qu'on vient aujourd'hui nous contester. Ainsi, Messieurs Boze, Winkler, Gordon, Lieberkuyn, Muschenbroek, Allaman, Watson, Wilson, Waitz, du Tour, Jallabert, Le Roi, Darcy, Menon, &c. je vous invite à lire incessamment l'ouvrage de M. Morin, & à bien examiner, comme je le vais faire de mon côté, si tous ces faits que nous avons donnés pour réels dans nos écrits, & que ce sçavant Physicien nous conteste, ne sont pas des *systèmes*, ou des *Romans Philosophiques*.

Voyez, par exemple, si un enduit de mastic de *trois ou quatre lignes* d'épaisseur, appliqué sur une planche, n'est pas *aussi bon*, pour isoler les corps qu'on veut électriser par communication, que ces gâteaux de poix ou de résine, auxquels le préjugé ou l'ignorance

nous fait donner jusqu'à sept pouces d'épaisseur. Essayez de frotter vos globes & vos tubes, avec tout ce que vous voudrez, fût-ce avec un *carreau de bois*, & voyez si cela ne fait pas *tout aussi bien* que la main nue, ou tous les coussinets, pour exciter promptement & fortement la vertu électrique. Examinez si au lieu de tenir scrupuleusement nos globes & nos tubes bien secs, tant en dedans qu'en dehors, il ne faut pas au contraire *mouiller la main qui les frotte*, ou la couvrir *d'un gand trempé dans l'eau*, pour ranimer l'électricité, lorsqu'elle languit. Est-il bien vrai que l'humidité ne nuit point à la propagation de l'électricité, ou qu'elle la facilite comme M. du Fay a prétendu nous l'apprendre par son expérience de la corde mouillée? N'est-il pas nécessaire plutôt, comme vous le verrez par les découvertes de M. Morin, quand on veut transmettre la vertu électrique par une barre de fer, *d'en chasser la vapeur humide*, en approchant la flamme d'une chandelle? Voyez si un simple bâton, un roseau, une paille, ne mon-

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

I.
DISC.
Réponse à
M. Morin.

tre pas *autant d'électricité*, que toutes ces chaînes & ces barres de fer dont l'usage s'est tant accrédité parmi nous. Examinez encore si l'électricité d'un globe qui contient de l'eau, n'a pas *autant de force & d'activité*, que si ce même vaisseau étoit parfaitement séché en dedans & en dehors. En place d'une barre de fer, électrisez des bâtons de résine, & voyez s'il n'en sortira pas des *étincelles vives & bruyantes*, malgré la certitude que nous croyons avoir du contraire. En voilà assez pour vous rendre attentifs : la lecture du Livre que je vous dénonce, vous en apprendra davantage.

Voilà je pense tout ce que je puis faire pour le présent ; c'est-à-dire, demander la révision des faits : mais comme sur ces faits, je suis d'accord avec tout le monde, excepté avec M. Morin, en attendant le jugement, je me flatte que la présomption sera pour moi. Je demande donc que les phénomènes électriques dont j'ai fait mention dans cet ouvrage ou ailleurs, soient reçus tels que je les ai exposés, nonobstant la réclamation.

de M. Morin, jusqu'à ce que je sois condamné à la pluralité des voix.

Je passe maintenant à la critique de mes explications. C'est dans la réponse à la sixième question * que M. Morin rassemble toutes ses forces contre moi : c'est là qu'il prétend faire voir que je n'ai pas *raisonné juste* dans l'endroit de mon *Essai*, où j'ai enseigné que l'air proprement dit, n'est point cette matière qu'on nomme électrique, que j'ai eu tort de donner la préférence au feu élémentaire, & que le système d'une matière éthérée effluente & affluente, *n'est pas bien physique*.

Comme on ne dit pas en quoi pêche mon raisonnement, je suis obligé de le remettre ici sous les yeux du Lecteur, afin qu'il en juge lui-même. A la page 69. de mon *Essai*, après avoir rapporté trois expériences qui prouvent d'une manière assez décisive, selon moi, qu'il y a des phénomènes électriques auxquels l'air n'a point de part, j'observe de plus que le fluide, quel qu'il soit, qui opère ces effets, porte avec lui une odeur que l'air n'a point, qu'il

I.

D I S C.

Réponse à

M. Morin.

• Nouvelle

Dissert. sur

l'Électr. p. 180.

I.
DISC.
Réponse à
M. Morin,

passe à travers les vaisseaux de verre, qu'il devient lumineux, qu'il s'enflamme & qu'il brûle, & je finis par conclure, que la matière électrique n'est point l'air de l'atmosphère, mais un fluide distingué de lui, *puisque'il a des propriétés essentiellement différentes*; & plus subtile que lui, *puisque'il pénètre dans un récipient de verre*. Je demande en quoi ce raisonnement est vicieux. M. Morin veut-il entreprendre de prouver que l'air par lui-même est sensible à l'odorat, qu'il peut éclairer, brûler, pénétrer le verre? Quand tout cela sera fait, je conviendrai que j'ai mal raisonné.

Mais ce feu élémentaire, dit-on, à qui vous attribuez les effets de l'électricité; cette matière céleste n'a pas plus d'odeur que l'air.

Aussi n'ai-je pas dit que le feu élémentaire seul, & dépouillé de toute autre substance, fût la matière de l'électricité; j'ai dit au contraire *
* Essai sur l'Élect. page 136. & suiv. (& comment peut-on le dissimuler ainsi?) qu'il falloit bien que cet élément fût uni à certaines parties du corps électrisant, du corps électrisé, ou

du milieu par lequel il a passé, & j'ai appuyé cette conjecture spécialement sur l'odeur que l'on remarque à la matière électrique.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin,

Au reste, je sçais mieux ce que la matière électrique n'est pas, que ce qu'elle est; je crois être en état de prouver que ce n'est point l'air grossier que nous respirons : mais quand je dis que cette matière est au fond la même que celle du feu & de la lumière, je ne prétens avancer qu'une conjecture (très-probable à la vérité, & presque universellement reçue,) mais une conjecture qui ne tient aucunement au fond de mon système; il me suffit d'avoir prouvé que le fluide dont il est question, est capable de pénétrer les matières les plus compactes, & de s'enflammer par le choc de ses propres rayons : on lui peut donner tel nom qu'on voudra, cela n'intéresse point mes explications.

Mais quand on voit M. Morin s'élever ainsi contre moi, parce que j'ai dit que l'air n'étoit point la matière propre de l'électricité, ne croiroit-on pas; qu'il est à cet égard d'un

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin,

avis bien différent du mien ? En un mot, n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui défend la contradictoire, & qui prétend que l'air & la matière électrique ne sont qu'un ?

Non, ce n'est point cela : M. Morin admet bien autour d'un corps électrisé une sorte d'atmosphère, qu'il nomme *Moffette* ; mais cette atmosphère est un composé d'une infinité de matières différentes entr'elles, & différentes de l'air : ce fluide n'y entre tout au plus que pour une *millième partie* ; ainsi, je vois qu'en m'attaquant sur cet article, il n'avoit d'autre dessein que celui de redresser mon raisonnement, *qui ne lui paroissoit pas des plus justes.*

C'est présentement sur l'effluence & l'affluence de la matière électrique, que va rouler la dispute ; écoutons le premier argument qu'on m'oppose : *Que le feu élémentaire contribue, comme cause efficiente & éloignée à l'accension, à la fulguration des moffettes, comme il contribue à l'accension, à la fulguration de notre feu ordinaire ; c'est une vérité à laquelle personne ne*

s'opposera. Mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matière, & ne la rend point du tout le sujet de l'électricité.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

Tout cela veut dire, je crois, (car je n'en suis pas bien sûr), que j'ai eu tort de déduire l'effluence & l'affluence de la matière électrique, de ce que cette matière est capable d'enflammer. Je conviens qu'un raisonnement de cette espèce, ne feroit point honneur à ma Logique; mais je défie M. Morin, qui me l'impute, d'indiquer aucun endroit de mes écrits où l'on puisse le trouver: si l'on veut sçavoir au juste ce qui m'a fait conclure que la matière électrique étoit en même-tems effluente & affluente, il faut lire ce qui est contenu dans la neuvième question de mon *Essai*, p. 75. & suiv. Passons à un autre argument.

L'affluence du feu élémentaire au globe comme à une source, répugne, ce me semble, aux loix du mécanisme: car enfin les corps ne peuvent jamais affluer qu'aux endroits où ils trouvent moins de résistance, c'est-à-dire, où il y a plus

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.
de repos : (voilà un, c'est-à-dire, de trop ; est-ce que la moindre résistance, se trouve toujours où il y a plus de repos ?) Or il est clair, continue-t-on, que la rotation & le frottement du globe, bien loin de procurer un repos, une espèce de stase, d'inertie, ou une moindre résistance, met au contraire les parcelles du verre, la matière céleste incluse, dans une agitation, dans une oscillation, dans une vibration très-grande, laquelle loin d'attirer les corps, doit plutôt les écarter.

La majeure de cet argument est un principe reçu : bien loin de le contester, c'est sur lui que je m'appuie pour dire qu'il y a moins de résistance dans le verre frotté, qu'il n'y en avoit auparavant ; car puisque les corps se portent toujours vers l'endroit où il y a moins de résistance, & que la matière électrique des environs, prend son affluence vers le corps électrisé, (ce qui git en fait)*, je pense qu'après le frottement, il y a moins de résistance dans le verre, & je le pense, non pas parce qu'il a été frotté, mais parce que mes yeux

* Essai sur
l'Élect. 9.
Quest. p. 77.
& suiv.

apperçoivent alors une matière qui se précipite vers cet endroit-là.

Ensuite si je veux porter mes recherches plus loin, & que je me demande à moi-même d'où vient cette moindre résistance dans du verre frotté, j'en apperçois la cause dans les effluences sensibles, dans ces émanations qui s'élancent continuellement du corps électrisé, & qui doivent y laisser un vuide; ce vuide, au milieu d'une matière qui tend à l'équilibre, comme tous les fluides, ne doit-il pas la déterminer à se porter vers l'endroit où il est, & où l'on continue de le faire naître?

L'affluence & l'effluence de la matière électrique sont deux faits qui suivent nécessairement l'un de l'autre, & qu'on ne peut nier qu'en prouvant ou la fausseté, ou l'invalidité des expériences sur lesquelles je les ai appuyés; * comment donc M. Morin peut-il les dissimuler, comme il fait, ces expériences, ou leur préférer des raisonnemens *à priori*, qui n'ont nulle force?

Je dis qui n'ont nulle force; car
1°. quel avantage prétend-il tirer

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin,

* *Essai sur
l'Elect. 91.
Quest.*

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin,

du mouvement de *rotation* ? Quand ce mouvement feroit pour l'électricité, tout ce qu'on prétend qu'il fait, quand tout ce qu'on prétend qu'il fait, suffiroit pour rendre raison des phénomènes électriques, (deux articles sur lesquels j'ai gardé le silence jusqu'à présent, parce que je me suis renfermé dans les bornes d'une simple défense, mais dont je ferai voir l'abus, quand on voudra,) je demande à M. Morin s'il est permis de s'arrêter à une cause particulière, quand il s'agit d'une explication générale ; si l'électricité d'un globe de verre dépend de sa *rotation*, d'où vient celle d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Espagne ? 2°. Si le frottement ne faisoit autre chose qu'*agiter la matière céleste incluse*, comme dit M. Morin ; en effet, je ne vois pas ce qui détermineroit la matière électrique des environs, à se porter vers le corps frotté : mais pourquoi faire gratuitement cette supposition, quand tous nos sens de concert, nous disent que la matière électrique sort réellement & continuellement du corps électrisé ?
&

& pourquoi le Philosophe à qui je répons, voudroit-il me restreindre au seul mouvement intestin de la matière électrique, tandis qu'il en tire au dehors autant qu'il veut, pour fournir à toutes ses moffettes ?

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

Au reste, l'effluence de la matière électrique ne seroit peut-être pas l'article qui auroit le plus de peine à passer ; mais c'est la matière affluente qui scandalise le plus M. Morin ; & pourquoi ? c'est que je tire de-là la cause des attractions apparentes : & pour faire voir qu'il n'en est rien, on se hâte de prévenir le Lecteur, en disant : *Si l'on voit les plumes, les fils, les feuilles d'or ou d'argent, s'élan- cer vers le globe, cela ne vient que de la résistance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer se précipite vers l'aiman.*

S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec M. Morin, que l'air pousse une feuille d'or vers le globe électrique, *comme il porte un mor- ceau de fer vers l'aiman* ; l'un me pa- roît aussi vrai que l'autre : mais je ne

I.
D I S C. lui réponds pas que cet aveu de ma
 Réponse à des Physiciens, touchant l'explica-
M. Morin, tion des phénomènes électriques ; car
 il n'y a pas jusqu'aux Ecoliers qui ne
 se donnent les airs aujourd'hui de re-
 fuser à l'action de l'air toutes les
 fonctions qu'on avoit essayé de lui
 attribuer dans le magnétisme.

Après les grands argumens aux-
 quels je viens de répondre , M. Mo-
 rin ne m'oppose plus que des excla-
 mations : *Mettre tout l'Univers en*
mouvement pour un simple pétilllement
d'une petite étincelle électrique , ou pour
former au bout de la barre une aigrette
lumineuse , c'est en vérité se tour-
menter beaucoup pour pas grand-
chose. Faire pénétrer & fureter la ma-
tière électrique dans l'intérieur des mé-
taux les plus compacts , l'en faire sortir
par des rayons saillans , sans cause
manifeste : c'est peut-être dire de belles
choses , mais que tout le monde n'ac-
cordera pas.

Vraiment, je ne sçavois pas que
 tout l'univers dût se ressentir ainsi
 des expériences que je fais dans un
 petit coin du monde ; comment !

SUR L'ELECTRICITE'. 91

cette matière affluente que je détermine à venir vers mon globe, de proche en proche, feroit sentir son affluence à la Chine, par exemple ! mais voilà qui est d'une grande conséquence. Hé ! que deviendroient, comme le remarque fort bien M. Morin, les corps vivans, les spectateurs ! *ils perdroient bientôt cet esprit de vie, ce principe de lumière & de feu qui les anime.*

Comme tout cela n'arrive pas, on conclut sans façon, qu'il n'y a point de *matière affluente* : mais moi qui crois qu'il y en a une, la remarque de M. Morin me fait trembler ; & je crois déjà appercevoir les funestes effets de ces affluences meurtrieres. Quand je lis le *Journal de ses plus curieuses expériences*, & que je vois à tout instant des *dislocations, des palpitations, des sueurs générales, des gens qui ont les extrémités froides, & qui sont pâles comme la mort, d'autres qui jettent les hauts cris, des douleurs au coccis, des convulsions d'un quart d'heure, des crampes douloureuses, des engourdissemens, des immobilités, &c.* je serois presque tenté de

I.
D i s c.
Réponse à
M. Morin.

I.
DISC.
Réponse à
M. Morin,

renvoyer l'Auteur à ses propres faits, pour le convaincre de la réalité de cette matière affluente, qu'il me conteste.

Mais si je me suis *beaucoup tourmenté pour pas grand-chose*, oserois-je demander à M. Morin, s'il a trouvé sans se *tourmenter*, tout ce qu'il expose dans son Livre, pour rendre raison de ces petillemens, de ces étincelles & de ces aigrettes, dont il fait si peu de cas? S'il me répond que oui, je lui dois un compliment sur la fécondité de son imagination, ne fût-ce qu'en reconnoissance de celui qu'il me fait sur la *vivacité* de la mienne, à qui il fait tout l'honneur des effluences & des affluences simultanées, en les regardant toujours comme une *hypothèse ingénieuse*. Il faut avoir bien plus imaginé encore pour trouver presque autant de *moffettes*, qu'il y a de phénomènes électriques tant soit peu remarquables, *moffette première & radicale*, *moffette dérivée & secondaire*, *moffette dérivée subalterne*, *moffette sympathique*, *moffette lumineuse*, *moffette étincillante*, *moffette fulgurante*, *moffette rayonnante*,

moffette embrasante, moffette concentrée, moffette foudroyante : & où prendre tant de moffettes ? l'Auteur y a pourvû jusqu'au nombre de 1000 : passé cela, l'étoffe pourroit bien lui manquer : mais il assure dans plusieurs endroits de son livre, que la moffette radicale, (qui me paroît être le fond de son trésor,) est composée de mille parties hétérogènes, célestes, sulphureuses, aériennes, &c.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

Je finirai ceci par quelques remarques sur la *nouvelle Dissertation*, (& pourquoi n'en ferois-je pas à mon tour ?) ce ne fera cependant que sur certains points qui m'intéressent en quelque façon ; car je le répète encore, je n'ai ni le tems ni la volonté d'attaquer ; je ne pense qu'à me défendre, & je crains que ce plaidoyer qui commence à m'ennuyer, ne fasse le même effet sur un grand nombre de mes Lecteurs, sans compter ceux qui s'y trouvent nommés.

1°. Parmi les *plus curieuses expériences* du Journal historique, je vois qu'une mouche exposée aux étincelles électriques, n'a perdu la vie qu'au troisième coup, & qu'un lima-

I.
D I S C. con a souffert cette torture environ
 une demi-heure avant que de tom-
 ber *en syncope & en convulsion*. Quand
Réponse à je compare ces effets avec ceux que
M. Morin. nous voyons communément depuis
 plusieurs années sur des animaux
 plus forts, sur des moineaux, sur
 des pinçons, sur de jeunes pigeons,
 qui périssent promptement, quand
 on les applique à pareilles épreu-
 ves ; l'électricité de Chartres me
 paroît assez foible, & telle que je
 l'aurois attendue *d'une phiole commu-*
ne de trois pouces de diamettre mon-
tée en guise de globe. Mais d'un au-
 tre côté quand je considère ce qui est
 arrivé à tant de monde dans le labo-
 ratoire de M. Morin, tous ces acci-
 dens périlleux dont j'ai rapporté une
 partie ci-dessus ; l'électricité de
 Chartres me semble excessive. Com-
 ment donc concilier tout cela ? Est-
 ce que dans le pays Chartrain la com-
 plexion des hommes, seroit à pro-
 portion plus foible que celle des
 insectes ? ou bien M. Morin n'auroit-
 il porté ses épreuves que sur des
 personnes à *poil roux* ? (a)

(a) Page 93, l'Auteur dit qu'il a souvent

2^o. Je remarque ici tant pour moi que pour ceux qui se trouveront critiqués dans le Livre de M. Morin, qu'il ne faut pas prendre à la lettre tout ce qu'il dit contre l'opinion des autres; ce ne sont souvent que des *expressions forcées* * que lui extorque un certain zèle; mais qui se trouvent bien adoucies, & même quelque chose de plus, par d'autres endroits de son ouvrage. Par exemple, il dit bien qu'il ne reconnoît pas l'ingrez de matière affluente, ni la sortie de cette autre matière qu'on appelle effluente; mais dans toutes ses explications depuis le commencement du Livre jusqu'à la fin, il fait perpétuellement usage d'un fluide qui part du corps électrisé, & d'une autre matière qui vient à sa rencontre de la part du corps non électrique; & c'est par le choc & la collision de ces deux matières, muës en sens contraire, qu'il essaye d'expliquer les aigrettes lumineuses, les étincelles, les inflammations. S'il vouloit seu-

remarqué que les personnes d'un poil roux étoient beaucoup plus sensibles à l'électricité que les autres.

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

* Dissert.
sur l'Électr.
Pref. 2. 16.

I.
D I S C. lément avoir la complaisance d'appeller cela *matières effluente & affluente*, nos deux opinions se rapprocheroient un peu ; mais la sienne perdrait d'autant de sa nouveauté ; & l'on est bien aise d'avoir dit quelque chose de neuf.

Réponse à
M. Morin.

Voici encore une preuve de ce que j'ai avancé au commencement de cette remarque. A la page 28. M. Morin parlant des globes de verre qu'on employe dans les expériences, dit que *le scrupule sur le choix, n'est pas des mieux fondé* ; c'est encore une *expression forcée* dont on trouve le correctif à la page 187. *Il est des globes*, dit l'Auteur, *dont le verre est plus sensible au frottement, dont les parties sont plus mobiles, plus élastiques, &c.* Il ne s'agit que de connoître son Auteur, & de sçavoir apprécier ses expressions.

Je regarde aussi comme des *expressions forcées*, mais dont je n'ai pas encore trouvé le correctif, cette *préférence* que j'ai tant recommandée, dit-on, de donner aux cordons de soye & aux gâteaux de résine, pour supporter les corps qu'on veut électriser par communication. Si l'on est curieux

curieux de sçavoir jusqu'à quel point cela est vrai, il faut lire ces paroles de la page 35 de mon *Essai* : » On » a appris de l'expérience, que le » souphre, la soye, la résine, la poix, » & *généralement tout ce qui s'électrifie aisément en frottant*, est très-propre » à cet effet (à porter les corps qu'on » veut électriser ;) ainsi l'on choisit » de ces matieres *celle qui convient le mieux*, suivant le poids, la figure, » ou les autres qualités du corps que » l'on veut soutenir ; ou bien la » personne peut être assise sur » une planche suspendue avec des » cordons de soye ou de crin ; » si je n'ai point ajouté, *ou de laine*, c'est que ce mot ne s'est pas trouvé au bout de ma plume, car on sçait que cette petite découverte, dont M. Morin paroît se glorifier un peu, a dix-huit ou vingt ans de date. Mais je ne lui en fais point un reproche, il peut fort bien l'avoir ignoré ; comme je suis persuadé qu'il n'auroit pas compté au nombre *de ses plus curieuses expériences*, celle de la tabatiere étincelante, celle du métal électrisé entre les dents, & quantité d'autres faits

I.
D I S C.
Réponse à
M. Morin.

I.
DISC.
 Réponse à
 M. Morin, aussi généralement connus, que j'y
 vois avec quelques légers change-
 mens, s'il avoit sçu que le peuple
 de Paris s'en divertissoit à la foire il
 y a trois ans.

3°. Il s'en faut bien que je regarde
 comme une expérience triviale celle
 du chat, dont M. Morin fait mention
 à la page 171. Il y a quelques années
 que je rendis compte à l'Académie,
 d'un chat électrisé en frottant, par le
 P. Gordon, jusqu'au point de trans-
 mettre son électricité par des chaînes
 de fer, au bout desquelles on allu-
 moit de l'esprit de vin. Il faut que cet
 habile Physicien ait frotté l'animal as-
 sez rudement, pour produire de tels
 effets; cependant il n'a rien éprouvé
 d'aussi périlleux que ce que nous ra-
 conte Mr. Morin: peut-être que le
 chat de Chartres étoit *de poil roux*, &
 que celui d'Erford étoit noir ou blanc.
 Quoi qu'il en soit, M. Morin récite
 son aventure en homme qui a eu peur
 ou qui en veut faire aux autres; mais
 dussai-je tomber en *défaillance*, com-
 me lui, & *batailler avec la syncope*;
 je frotterai mon chat sur ma couver-
 ture, & je le frotterai de bonne gra-

te : il faut bien faire quelque chose de hardi en faveur de sa profession.

4°. A la page 118, M. Morin tranche net au sujet des paralytiques que j'avois imaginé d'électrifier. Cette épreuve, selon lui, est plus propre à leur faire du mal qu'à les soulager. Comme ce langage est précisément celui de M. Louis, on peut voir plus haut ce que j'y ai répondu : il faut observer de plus que M. Morin s'adoucit un peu à la page 196 ; cela ne viendrait-il pas de ce que pendant le cours de l'impression, il auroit appris que l'Electricité avoit *fait fortune* à Genève ? Son Livre étoit sorti des mains du Censeur Royal le 5 Octobre 1747, & de son aveu il apprit la guérison du paralytique de M. Jallabert, par le Journal du mois de Mai 1748. Ma conjecture est-elle vrai-semblable ? C'est tout ce que je prétends.

5°. Je ne puis m'empêcher de remarquer que partout où M. Morin parle de frotter le verre, il affecte, ou de dire ou d'insinuer que la main nue n'opere pas un frottement plus efficace que tout autre corps, sans exception, & il garantit toujours le

I.

DISC.

Réponse à
M. Morin.

I.
D I S C.
 Réponse à
 M. Morin.

fait par ses propres expériences ; mais si c'est moi qu'il prétend attaquer par ces répétitions affectées , je lui déclare que ses coups portent à faux. Partout où j'ai dit que le frottement de la main nue faisoit mieux que celui d'un autre corps , je n'ai jamais prétendu parler que de la mienne , mon intention n'a point été d'établir une loi générale ; rien ne le prouve , & je suis prêt à convenir , par exemple , si cela fait plaisir à M. Morin , que sa main n'est pas aussi bonne que celle d'un autre pour ces sortes d'expériences.

Je ne connois pas d'autres critiques de mon ouvrage que celles auxquelles je viens de répondre : s'il prend envie aux mêmes Auteurs de revenir à la charge , ou à d'autres qu'eux de m'attaquer sur le même sujet , je les prie de faire attention à deux choses : La première , qu'il s'agit ici de Physique purement expérimentale ; c'est donc par des faits bien constatés , par des observations bien suivies , qu'on doit soutenir la dispute , & non pas par des hypothèses , par des probabilités simplement

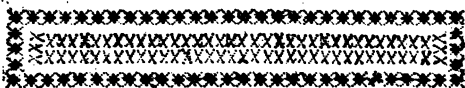
SUR L'ELECTRICITE'. 101
 imaginées. 2°. Que les explications renfermées dans la troisième partie de mon *Essai*, roulent, & sont appuyées sur des propositions fondamentales que je compte avoir déduites de l'expérience : ainsi pour me faire voir que je me suis trompé, ce n'est point assez de le dire avec les termes les plus expressifs, il faut prouver ou que les faits rapportés dans la deuxième partie sont faux, ou que je les ai mal interprétés. Pour faciliter l'examen qu'on en peut faire, j'ai pris soin de distinguer par la différence des caractères, ce qui appartient à l'expérience, d'avec ce qui n'est que de raisonnement ; mais malgré cette précaution & l'avis que j'en ai donné,* je vois que l'on m'a attaqué indistinctement sur l'un & sur l'autre, sans assez sortir les armes à la nature du combat ; c'est-à-dire que l'on m'a souvent opposé des raisonnemens à des faits dont on ne peut pas douter : je souhaite qu'on veuille bien dorénavant disputer avec plus de règle, afin que les discussions que j'aurai à soutenir, sur une matière à laquelle le Public s'intéresse, puissent être de quelque

I.
 D I S C.
 Réponse à
 M. Morin.

* *Essai sur l'Elect.* page 140.

I.
D I S C. utilité pour son instruction, & pour
Réponse à le progrès des sciences; autrement,
M. Morin. on m'ôteroit le motif le plus capa-
ble de m'engager à répondre, &
peut-être ne me resteroit-il aucune
envie de le faire.





SECOND DISCOURS.

*Sur les règles qu'on doit suivre pour
juger si un Corps est électrique,
ou s'il l'est plus ou moins.*

DANS l'Electricité, comme dans toute autre matière de Physique, c'est sur le rapport de nos sens que nous jugeons des choses ; & nous ne savons que trop combien nos sens peuvent nous tromper : nous devons donc nous en défier & suspendre notre jugement , jusqu'à ce que nous ayons suffisamment vérifié la fidélité de leur témoignage. Pour voir & annoncer ce que j'ai vû, je dois chercher à le voir plusieurs fois & dans les mêmes circonstances ; & si le fait est difficile à distinguer , comme il arrive souvent dans les Phénomènes électriques , il est à propos que d'autres yeux se trouvent d'accord avec les miens : d'ailleurs comme la vûe n'est pas le seul moyen

II.
DISC.

II.
Disc. que nous ayons, pour juger des objets sensibles ; il ne doit pas me suffire d'avoir vû ce que j'ai cru voir, s'il est de nature à se laisser saisir par d'autres sens ; car pourquoi ne pas entendre tous les témoins qui peuvent déposer d'un fait, si l'unanimité de leur voix doit donner plus de certitude à nos connoissances ? Tout homme qui ne veut ni se tromper, ni tromper les autres, se rendra volontiers à ces maximes ; mais avec beaucoup de bonne foi, l'on peut prendre le change sur un fait, parce qu'on en aura changé les circonstances sans le sçavoir, ou sans y faire attention. Tel croira répéter une expérience connue, qui en fera une toute nouvelle, parce qu'il aura regardé comme sans conséquence quelque changement de procédé qui est essentiel, & les résultats comparés se trouveront différens.

Deffein de
pe Discours. C'est pour éviter de pareilles erreurs que j'ai réfléchi sur certains phénomènes d'électricité, la plupart déjà connus, mais qu'il est important de ne point perdre de vûe, quand on veut sçavoir si l'électricité d'un corps

est par elle-même plus ou moins grande : ces réflexions m'ont ouvert les yeux sur des difficultés qui m'arrêtoient depuis longtems : j'ai lieu de croire qu'elles pourront être de quelque utilité à ceux qui auront le même examen à faire.

II.
DISC.

Attirer & repousser des corps légers, qui sont à une distance convenable ; faire sentir sur la peau une impression semblable à peu près à celle du coton légèrement cardé, ou d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flotante en l'air, répandre une odeur qu'on peut comparer à celle du phosphore ou de l'ail, lancer des aigrettes d'une matière enflammée, étinceler avec éclat, piquer très-sensiblement le doigt ou toute autre partie du corps qu'on présente de près ; enfin communiquer à d'autres corps la faculté de produire ces mêmes effets pendant un certain tems ; voilà les signes les plus ordinaires sur lesquels on a coutume de juger si un corps est actuellement électrique, & sa vertu passe pour être d'autant plus forte, que chacun de ces phénomènes se mani-

Signes auxquels on reconnoît si un corps est plus ou moins électrique.

seste davantage & avec plus de durée.

II.

D I S C.

Le concours
de tous ces si-
gnes ne peut
gueres trom-
per, si l'on
conçoit l'é-
lectricité sous
une certaine
idée.

J'avoue qu'en jugeant avec toutes ces preuves ensemble, il sera difficile de se tromper, tant que l'on considérera l'électricité comme l'action d'une matière à qui l'on fait prendre un certain mouvement, non-seulement dans le corps électrisé, mais aussi dans ceux qui l'environnent ou qui le touchent, suivant l'idée que j'ai tâché d'en donner dans

* P. 148.
& *suiv.* & P.
266,

mon *Essai* : * car tous ces effets extérieurs étant l'action de la matière électrique, on ne risquera rien de conclure que l'électricité est plus ou moins forte, quand on verra augmenter ou diminuer cette action même dans laquelle on la fait consister ;

On risque
de se tromper
même avec
tous ces si-
gnes, si l'on
conçoit l'éle-
tricité com-
me une vertu
résidente dans
le corps éle-
ctrique.

mais si l'on regarde le corps électrisé comme un agent capable d'opérer au dehors, en vertu d'un certain état qu'on lui a fait prendre, & d'une matière qu'il anime de son propre fond, je vois qu'il y aura bien des cas où l'on pourra porter un faux jugement ; car je crois être en état de prouver que presque tous ces phénomènes, dont je viens de faire l'énumération, & que l'on prend com-

munément comme des marques d'une électricité plus ou moins forte, peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, quoique le corps électrisé persévère d'ailleurs dans le même état, ou du moins sans que l'on ait des raisons suffisantes pour croire qu'il en ait changé : je puis faire plus ; il m'est possible de montrer qu'un corps que l'on n'a eu nullement intention d'électriser, & que l'on regarde communément comme ne l'étant pas, fait quelquefois d'une manière très-marquée, tout ce qui annonce une forte électricité, acquise par frottement, ou communiquée, attractions, répulsions, attouchemens d'émanations invisibles, aigrettes lumineuses, étincelles, piquûres, inflammations ; on connoît déjà une grande partie des faits qui peuvent servir de preuves à ce paradoxe ; je vais les rappeler en peu de mots, & j'y en joindrai quelques autres, dont j'ai fait la découverte depuis la publication de mon *Essai*.

II.
D I S C.

Parce que toutes ces apparences extérieures peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, sans que le corps électrisé en ait ni plus ni moins de vertu,

Examen des attractions & répulsions considérées comme signes d'électricité,

 II.
DISC.

PREMIERE EXPERIENCE.

Expériences
qui prouvent
que le corps
que l'on nom-
me commu-
nément *non é-
lectrique*, at-
tire & repous-
se comme
ceux qu'on a
électrisés *ex
professo*.

Qu'une personne qu'on électrise sur un gâteau de résine, étende le bras, & soutienne sur sa main un carton couvert de petits fragmens de feuille d'or ; qu'une autre personne non électrisée porte le bout du doigt à 5 ou 6 pouces au-dessus du carton, vous verrez toutes les feuilles de métal s'élancer vers ce doigt non électrique, (ou regardé comme tel,) & rejaillir comme elles ont coutume de faire lorsqu'étant posées sur une table, on leur présente un tube de verre nouvellement frotté.

II. EXPERIENCE.

Laissez tomber sur un tube électrisé, une très-petite feuille de métal ; dès qu'elle aura touché le tube, devenue électrique elle-même elle s'élèvera au-dessus, & demeurera suspendue en l'air, comme je l'ai rapporté à la page 78. de mon *Essai* : présentez alors le doigt à ce petit corps flottant, & vous pourrez re-

marquer que non-seulement il se jette avec précipitation sur le doigt non électrique qu'on lui présente, mais aussi qu'il rejaillit immédiatement après, comme lorsqu'il est repoussé par le tube qui l'a électrisé : ce dernier effet est encore plus sensible, si au lieu du doigt, vous présentez à la petite feuille un écu ou quelque autre morceau de métal, au bout d'un bâton de cire d'Espagne.

II.
DISC.

III. EXPERIENCE.

On peut faire un petit carillon, en laissant pendre au bout d'un fil, une grosse aiguille à coudre, entre deux timbres, ou entre deux verres à boire, dont un est électrisé par communication, tandis que l'autre ne l'est pas : car tant que dure l'électricité, l'aiguille ne cesse d'aller d'un verre à l'autre, & de les heurter tous deux alternativement.

IV. EXPERIENCE.

Si l'on électrise un bassin plein d'eau, dans lequel on a mis flotter

 II.
 Disc.

de petites boules de bois ou de verre soufflé, ces petits corps électrisés par communication, sont attirés & repoussés sensiblement partout ce qui n'est point électrique, comme on sçait qu'ils le seroient par un corps électrisé, s'ils ne l'étoient pas eux-mêmes.

Conséquence qu'on peut tirer de ces Expériences.

Ces expériences, & une infinité d'autres que je m'abstiens de rapporter, prouvent, comme on voit, qu'un corps sans être électrisé, peut attirer & repousser les corps légers qu'on lui présente, & que ces mouvemens alternatifs, qu'on peut regarder pourtant comme des marques certaines d'électricité, ne nous apprennent pas toujours par eux-mêmes le sujet où réside cette vertu.

Objection. On me dira peut-être que ces prétendues attractions & répulsions, que j'attribue au corps non électrisé, en présence de celui qui l'est, ne sont que de fausses apparences; que l'électricité qui réside alors dans le plus libre des deux, lui fait faire le mouvement, dont l'autre est incapable, à cause de son immobilité, comme l'aiman qui attire le fer, pa-

SUR L'ÉLECTRICITÉ. III
roît en être attiré lui-même, quand
sa masse est plus mobile que celle du
métal qu'on lui présente.

II.
D. I. S. C.

L'exemple de l'aiman ne peut rien
éclaircir ici : tant que l'on ignorera
par quel moyen la nature opère les
phénomènes du magnétisme, on ne
pourra pas décider si c'est l'aiman,
qui attire le fer, ou le fer qui attire
l'aiman, ou si l'action de l'un sur
l'autre est réciproque.

Réponses,

Mais comment me prouvera-t-on
que ces apparences dont il est ici
question, sont trompeuses ? que le
corps non électrisé, n'attire pas réel-
lement celui qu'on a rendu électri-
que par frottement ou par commu-
nication ? Est-ce parce qu'il passe
pour constant que la vertu électrique
ne se manifeste pas, sans être excitée
par quelque préparation ? Est-ce par-
ce que dans le cas dont il s'agit, le
corps non électrisé ne donne d'ail-
leurs aucune marque d'électricité ?
Enfin est-ce parce que tout corps ac-
tuellement électrique, annonce son
état par des émanations sensibles ?

Instances,

A la première de ces raisons je ré-
ponds, premièrement : Qu'en matie-

Réponse à
la première
instance.

II.
DISC.

re de physique, il n'est point de règle établie, qu'une expérience décisive ne puisse abolir ou restreindre. Il est vrai qu'il passe pour constant qu'un corps ne s'électrise point de lui-même, ou sans certaines préparations que l'usage a fait connoître; mais si l'on voyoit faire à ce corps qui semble n'avoir été nullement préparé, tout ce que fait celui qui a été électrisé par les voyes ordinaires, l'évidence du fait n'obligeroit-elle pas à mettre au moins une restriction à la loi générale? Secondement: Je ne conviens pas que dans le cas présent, le corps qui attire, n'ait reçu aucune préparation, j'en apperçois une: dès qu'on l'approche du corps électrisé, cette proximité me paroît suffisante, pour déterminer la vertu électrique à se manifester; & elle suffit en effet, comme je le ferai voir ci-après.

Réponse
à la seconde
instance,

Quelle conséquence pourroit-on encore tirer contre moi, de ce que la personne non-électrisée, n'attire que par le bout du doigt seulement les feuilles d'or qu'on électrise & qu'on lui présente? Cela prouve tout

tout au plus que son électricité ne se manifeste que par cet endroit, & je ne prétends pas autre chose. Mais est-il démontré en quelque endroit qu'un corps ne peut jamais devenir électrique sans l'être de toutes parts ? Et qui sçait si ce même homme non isolé, dont la main attire & repousse, ne feroit pas la même chose par toutes les autres parties de son corps, si l'électricité du corps isolé, qui fait naître la sienne, devenoit beaucoup plus forte, ou duroit plus longtems ?

Si j'avois un parti à prendre sur cette question, j'inclinerois beaucoup, & je déciderois presque pour l'affirmative : parce que depuis qu'on est dans l'usage de communiquer l'électricité par le moyen des globes de verre dont l'action est continuelle & bien plus forte que celle des tubes, plusieurs Physiciens ont observé, & je l'ai vû moi-même plusieurs fois, que des personnes qui n'étoient pas tout-à-fait isolées, s'électrifoient entierement en plongeant la main dans la sphere d'activité du corps électrique.

 II.

DISC.

Quant à la troisième raison, sçavoir qu'un corps actuellement électrique devrait annoncer son état par des émanations sensibles, on ne doit pas la produire pour prouver que la main, ou une verge de fer qu'on présente, sans être isolée, à des corps électrisés, n'est point électrique elle-même. Si ces émanations sont des preuves certaines d'électricité, comme tout le monde en convient, je puis citer des expériences, qui m'ont fait sentir & voir de la part de ces corps qu'on regarde comme n'étant pas électriques, tout ce que j'apperois à la surface & aux environs de ceux qui sont reconnus pour l'être. De ce nombre, sont tous les faits que j'ai rapportés dans mon *Essai*, pour établir l'effluence & l'affluence simultanées de cette matière subtile qui produit les phénomènes électriques : car en faisant voir que ce fluide vient au corps électrisé, non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi, & avec plus de force, des corps solides qui sont placés aux environs, je crois avoir suffisamment prouvé qu'en pré-

sence d'un corps électrisé, celui qui ne l'a pas été, & qui n'est point isolé pour l'être entièrement par communication, devient comme une source d'émanations sensibles qui tendent au corps électrique : il me suffira donc d'ajouter ici un fait que je regarde comme une preuve sans réplique de l'existence de ces écoulemens électriques, de la part des corps qu'on considère comme n'ayant point d'électricité actuelle.

II.
D I S C.

V. EXPERIENCE.

J'électrise fortement par le moyen du globe une personne qui se tient debout sur un gâteau de résine : en continuant de l'électrifier ainsi, je lui fais étendre la main qui ne touche point au globe, dans une situation verticale ; une autre personne qui n'est point isolée de même, mais simplement debout sur le plancher de la chambre, étendant le bras horizontalement, présente un doigt vis-à-vis cette main, à une distance de 7 à 8 pouces, (voyez fig. 1.) alors il sort de ce doigt une matière invisible,

Faits qui prouvent que le corps que l'on nomme *non électrique*, l'est véritablement, ou représente les mêmes effets que s'il l'étoit.

II.
DISC. qui fait contre la main électrisée un souffle très-sensible , & tout-à-fait semblable à celui qu'on a coutume de sentir au-delà des aigrettes lumineuses d'une barre de fer qu'on électrise.

Si l'on approche ensuite le doigt plus près de cette main électrisée, comme à la distance de trois pouces, ou un peu moins, cette matière invisible qui ne faisoit qu'un souffle s'enflamme alors avec une sorte de bruissement, & se fait appercevoir sous la forme d'une belle aigrette, qui ne diffère en rien de celles qu'on voit briller au bout de la barre de fer qu'on électrise.

En approchant le doigt encore plus près de la main électrisée, on voit l'aigrette lumineuse dont je viens de parler, se resserrer, & former un trait de feu fort vif, qui éclate avec bruit & avec douleur de part & d'autre, comme il arrive quand on s'approche pour toucher un corps fortement électrisé.

Enfin l'aigrette de matière enflammée & le souffle qui la précède, font sentir l'odeur de phosphore ou d'ail,

absolument de la même manière que les extrémités d'un corps qu'on électrise pendant un certain tems par communication : & l'on observe tous les mêmes effets, si, au lieu du doigt, on présente le bout d'une verge de fer, ou de quelqu'autre métal, à la main, au visage, & quelquefois aussi à tout autre endroit du corps de la personne qu'on électrise, malgré l'interposition des habits.

On reconnoît donc par le détail de cette expérience, qu'il est des cas où l'on voit faire à un corps qui est considéré comme non électrique, tous les effets que l'on prend communément pour les signes les plus certains d'une électricité bien décidée : de sorte qu'en pareille occasion, si l'on apercevoit ces phénomènes par une porte ou une fenêtre entr'ouverte, qui empêchât de voir l'appareil, & qui ne découvrit que les effets, il seroit bien difficile, je pourrois dire impossible de décider à coup sûr quel est celui des deux corps sur qui l'on fait agir immédiatement le globe, & que l'on doit regarder comme possédant en soi la vertu électrique, en sup-

II.
D I S C

II. posant qu'on ne la voulût reconnoître que dans l'un des deux seulement.

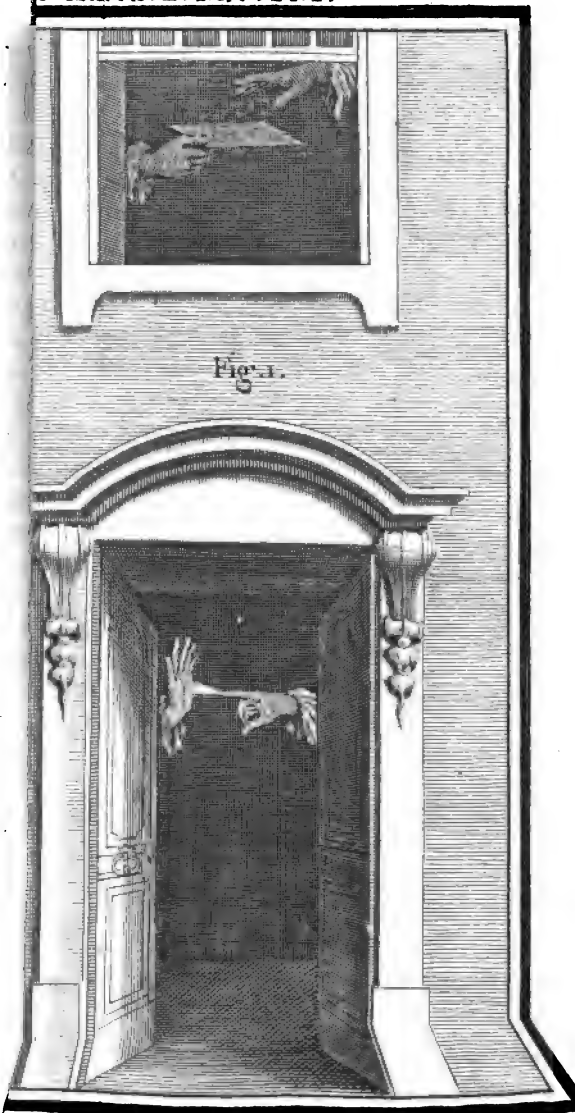
Dans c.

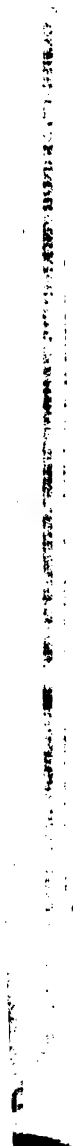
Ce que l'on doit conclure de cette discussion.

Doit-on conclure de-là que ces effets dont je viens de parler sont des signes équivoques d'électricité ? non : ce que je prétends seulement, c'est que dans les cas dont j'ai fait mention, & dans tous ceux qui leur ressemblent, on doit considérer comme électrisé, au moins en partie, celui des deux corps que l'on a coutume de nommer *non électrique*, & qu'on a toujours regardé comme tel jusqu'à présent ; car je viens de prouver que la matière électrique est effluente & affluente pour lui comme pour l'autre, puisqu'il attire & repousse comme lui ; & ce double mouvement me paroît être le premier effet sensible qui résulte des moyens qu'on emploie pour faire naître l'électricité. En corrigeant ainsi les idées, je ne veux cependant rien changer aux expressions reçues, & je continuerai d'appeler le *corps non électrique*, celui qui n'est point isolé, & sur qui l'on ne fait point agir immédiatement le globe ou le tube.

En ne chargeant rien aux

Je voudrais que l'on fit bien atten-





tion à l'électricité de ce corps, toutes les fois qu'il s'agit de juger de celle de l'autre; car puisqu'elles se manifestent toutes deux en même tems, par des signes qui leur sont communs, on court risque d'attribuer à cette électricité qu'on a dessein d'expliquer, & dont on est uniquement occupé, des effets qui pourroient appartenir à celle que l'on fait naître sans y penser: & le corps qu'on aura électrisé, paroîtra faire des effets plus grands, sans cependant avoir acquis plus de vertu, si par *vertu* l'on entend quelque chose qui lui soit propre: les exemples que je vais rapporter mettront ceci dans un plus grand jour.

Dans mon *Essai* sur l'Electricité, j'ai établi par voye d'expérience, plusieurs principes, parmi lesquels on trouve ceux-ci: *Que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnans, est assez subtile pour passer à travers les corps les plus durs, les plus compacts, & qu'elle les pénètre réellement; non pas tous indistinctement & avec la même facilité,*

II.

D I S T.

expressions usitées, il faut avoir égard à l'électricité du corps qu'on appelle *non électrique*.

Principes d'expérience qu'il faut avoir en vue.

II.
DISC.

mais les uns plus aisément que les autres ; que les matieres sulphureuses , grasses , résineuses , les gommés , la cire , la soye , &c. ne la reçoivent , & ne la transmettent que peu ou point du tout ; enfin que cette même matiere pénètre plus aisément , & se meut avec plus de liberté dans les métaux , dans les corps animés , dans l'eau , &c. que dans l'air même de l'atmosphère. De ces

Les corps doivent mieux s'électrifier quand ils sont posés sur des appuis d'une certaine matiere.

principes il suit naturellement , qu'un corps , toutes choses égales d'ailleurs , s'électrifiera mieux sur du métal ou sur la main d'un homme isolé , que sur une ardoise , une tablette de marbre ou de bois , suspendue ; c'est pourquoi quelques Physiciens se sont si bien trouvés d'avoir substitué une platine de fer blanc ou de taule , à la planche ou au guéridon qu'on employoit précédemment pour isoler les corps auxquels on vouloit communiquer l'électricité du globe de verre. (a)

Les corps légers doivent aussi être mieux attirés , s'ils

Il suit aussi des mêmes principes ; que les feuilles d'or & autres corps légers seront plus vivement attirés &

(a) Voyez l'Edition Allemande du Pere Gordon dans le Supl. au § 27.

repoussés ,

repouffés, par un corps électrisé, s'ils lui sont présentés étant sur du métal, ou soutenus par un corps animé, que s'ils étoient placés sur une table de bois, de marbre, &c. Car ce qui les porte vers le corps électrisé, c'est la matière électrique qui sort de l'appui qui les soutient, & ce qui les en écarte aussi-tôt après, ce sont les émanations qui s'élancent de ce même corps électrisé, & qui ont un mouvement d'autant plus vif, qu'elles trouvent moins de résistance à vaincre pour entrer dans les corps qui s'offrent à leur passage.

Quoique je fusse assez sûr de cette dernière conséquence, j'ai été bien aise de la voir confirmée par l'expérience suivante.

VI. EXPERIENCE.

J'ai électrisé un homme par le moyen d'une chaîne de fer dont je lui fis une ceinture, & qui aboutissoit au globe électrique. Cet homme avoit les deux bras étendus, & les mains également élevées au-dessus de deux cartons couverts de petites

II.
D I C.

font posés sur certaines matières, quand on les présente au corps électrisé.

Fait qui confirme cette conséquence.

D 1. 3. c.

feuilles de métal , dont l'un étoit posé sur la main d'un homme qui étoit debout sur le plancher de la chambre , & l'autre étoit suspendu par trois ficelles à un support de bois ; comme on peut voir par la *Figure 2* : les corps légers placés sur celui-ci , ne m'ont point paru avoir des mouvemens aussi vifs que ceux du carton que l'on tenoit sur la main , & cette différence a été également remarquable & constante.

Doit-on dire , pour rendre raison de cela , que l'homme électrisé avoit acquis plus de vertu dans une main que dans l'autre ? Outre qu'on voit le contraire en faisant changer de place aux cartons ; il est bien plus naturel de penser que les deux mains également électrisées de la part du globe , ou de la barre de fer , n'ont des effets inégaux , qu'à cause des circonstances plus favorables d'un côté que de l'autre.

Ce n'est donc point assez de voir un corps attirer plus vivement , pour juger qu'il a plus de vertu ; il faut être bien assuré que la matière élec-

trique affluente qui opère cet effet, n'a point reçu quelque augmentation de force à laquelle il n'a point de part ; & cette augmentation de force peut venir non-seulement de l'appui qui porte les corps légers, mais même des autres corps qui sont à une petite distance aux environs. Car j'ai presque toujours remarqué, & je l'ai déjà dit ailleurs, * que ces sortes d'expériences réussissent mieux lorsqu'il y a une nombreuse assemblée, ou que les Spectateurs s'approchent pour voir de plus près ; excepté le cas où une trop grande transpiration de leur part causeroit dans l'air de la chambre une humidité trop abondante qui pourroit s'attacher au verre.

Comme les attractions apparentes du corps électrisé deviennent plus vives quand les corps légers sont posés sur des appuis dont il émane beaucoup de matière affluente ; aussi s'affoiblissent-elles jusqu'à être quelquefois nulles, lorsque ces mêmes corps reposent sur des appuis d'une qualité opposée.

II.
D I S C

* *Essai sur l'Electricité*, p. 43.

Autre fait qui prouve la même conséquence, par le contraire.

VII. EXPERIENCE.

Combien de fois n'ai-je pas vu des feuilles d'or ou des duvets de plume, se gripper & s'attacher à la surface d'une boule de soufre ou de cire d'Espagne très-polie & très-sèche, que je tenois d'une main, tandis que de l'autre je présentois un tube de verre fortement électrisé ? Si la feuille de métal se soulevoit un peu, comme pour se détacher de la boule, en lui présentant une autre partie du tube, je la voyois se plisser de nouveau, & se coller contre le soufre, comme si j'avois soufflé dessus. Quand on sçait d'ailleurs que d'un tel appui il émane très-peu de matière électrique affluente au tube, on devine aisément la cause de ce phénomène : on voit bien que la petite feuille n'ayant rien, ou n'ayant qu'une impulsion très-foible qui tend à la porter vers le tube, la matière effluente de celui-ci demeure victorieuse & la tient constamment appliquée au soufre.

Ce qui rend cette explication plus

que vrai-semblable, c'est qu'un tube moins électrique ne produit pas ordinairement cet effet ; en pareil cas il attire mieux & plus sûrement que s'il étoit fortement électrisé : Paradoxe qu'on auroit sans doute bien de la peine à croire, si ce n'étoit point un fait facile à vérifier, qui doit être connu de tous ceux qui sont dans l'habitude de faire des expériences avec le tube, & qui ne négligent point d'observer les circonstances.

En faveur de ceux qui n'auroient pas fait cette observation, & qui voudroient la vérifier, je dois avertir que pour voir les choses telles que je les annonce ici, on doit prendre garde d'échauffer la boule de soufre ou de cire d'Espagne, soit en opérant près du feu ou au soleil, soit en la frottant ou en la maniant un peu trop. Car je sçai à n'en pas douter, (& c'est un des principes sur lesquels j'ai établi ma théorie,) *que la matière électrique qui ne pénètre que difficilement les corps sulphureux, résineux, &c. tant pour y entrer que pour en sortir, s'y meut avec plus de liberté quand on les chauffe ou qu'on les frotte.*

II.
D 1 s 6

Attention
qu'il faut avoir en faisant cette expérience.

* Essai sur
l'Elect. p.
145.

II.
D I S C.

Ainsi la matière électrique qui doit sortir du soufre pour chasser la feuille d'or vers le tube, & qui n'en sort pas ordinairement en suffisante quantité, acquiert par le frottement ou par la chaleur, la liberté d'agir efficacement.

Je dois ajouter encore qu'on réussit mieux avec une boule de 3 ou 4 pouces de diamètre, qu'avec un cylindre ou avec une plaque de cinq ou six lignes d'épaisseur, non pas à cause de la figure, mais parce que la matière électrique qui vient de l'air, par le côté opposé à celui où est la feuille d'or, se fait jour à travers de l'obstacle quand il n'y trouve pas une certaine épaisseur.

Pourquoi dans les expériences de M. du Fay, les corps légers étoient assez bien attirés, quoique posés sur des guéridons de verre & de cire d'Espagne.

Ces deux remarques nous font connoître pourquoi M. du Fay, & ceux qui l'ont imité, n'ont pas laissé que d'enlever comme ils le désiroient, avec le tube électrisé, les corps légers qu'ils avoient posés sur des guéridons de verre ou de cire d'Espagne, matières peu propres cependant à fournir cette affluence d'où procède tout l'effet; ces guéridons étoient composés de platines

peu épaisses, & on les faisoit chauffer quand on vouloit faire l'expérience avec plus de succès; mais je puis dire en toute sûreté, qu'on réussira encore mieux si les platines de ces guéridons sont de métal.

On peut conclure de tout ceci que les attractions & répulsions par lesquelles on juge communément si le corps électrique a plus ou moins de vertu, peuvent devenir plus ou moins vives, non-seulement par la nature, mais aussi par la disposition actuelle, & même par certaines dimensions des supports sur lesquels on pose les corps légers qu'on veut attirer; d'où il suit qu'on doit avoir beaucoup d'égard à ces circonstances, puisqu'elles peuvent être occasion d'erreur, pour quiconque négligeroit d'y faire attention.

Je dois supposer qu'un observateur qui veut comparer ensemble deux corps électriques, pour sçavoir celui des deux qui l'est davantage, présente à l'un & à l'autre des corps légers de la même espèce, & à peu près du même poids; car par rapport à la première de ces deux précau-

II.
D I S C

Conséquences à tirer de ces observations.

II.
D I S C. tions, personne, je crois, n'ignore à présent qu'il y a des matières plus susceptibles les unes que les autres d'être attirées ou repoussées, & que la même barre de fer électrisée, sans que sa vertu augmente ou diminue, enlèvera mieux une feuille d'or, par exemple, qu'un fragment de papier qui auroit le même poids; mieux encore un ruban mouillé, que le

Nécessité de présenter des corps de même grandeur & de même figure à leurs corps électriques, dont on compare les degrés d'électricité. même ruban sec. Mais ce qu'on pourroit négliger comme chose indifférente, & qui ne l'est cependant pas, c'est que les corps légers qu'on présente pour être attirés & repoussés, doivent être & d'une grandeur & d'une figure constante, pendant tout le tems que l'on compare leurs mouvemens; car on se souviendra qu'une feuille d'or ou d'argent d'un certain volume, vient plus lentement au tube qu'une autre feuille plus petite du même métal, & que cette feuille un peu chiffonnée & ramassée en paquet, a des mouvemens moins vifs aussi que quand elle est développée, & libre de se présenter de champ. Cette lenteur ne vient pas, comme on le pourroit croire, de ce que la feuille

attirée n'a pas assez de légèreté ; j'en suis certain , parce qu'au lieu d'attirer cette feuille de bas en haut je l'ai suspendue à un fil pour la déterminer à se mouvoir dans une direction à peu près horizontale , & j'ai toujours vû le même effet , à peu de différence près.

Ne croiroit-on pas qu'il suffit pour ne se pas tromper , de ne présenter que des corps de même matière & de même mesure ? Cela pourroit être en effet si ces petits corps ne commençoient pas à s'électriser eux-mêmes , dès qu'on les présente au corps électrique dont il s'agit d'éprouver la vertu , ou s'ils s'électrifoient tous & toujours également. Car en s'électrisant , quand ils seront d'un certain volume , ils deviendront moins attirables , & ils le seront d'autant moins qu'ils seront plus électrisés ; cela pourroit aller même jusqu'à leur faire éprouver une répulsion bien marquée. Or il est également vrai que tous les corps s'électrifient par communication , avant même que de toucher au corps électrisé , & que les uns s'électrifient par cette voye ,

II.

D 1 a

La grandeur
& la figure
des petits
corps qu'on
présente , va-
rient à cause
de l'atmosphère
invisible qu'ils re-
çoivent en
s'électrisant.

II.
D I S C. bien plutôt, & bien plus fortement que les autres. D'où il suit nécessairement que de deux corps également électriques, celui-là fera paroître extérieurement plus de vertu, qui exercera son action sur des corps moins susceptibles de s'électrifier par communication; & au contraire: c'est une conséquence qui a été aperçue par M. du Tour, & qu'il a pleinement confirmée par une suite d'expériences qu'on a fait imprimer (a) il me suffira d'en citer une qui me paroît décisive.

VIII. EXPERIENCE.

Que l'on suspende avec deux fils de même longueur, une feuille de faux or, qui ait deux pouces de largeur ou environ, & à 5 ou 6 pouces de distance sur la même ligne un disque de cire extrêmement mince, & de la même grandeur que la feuille de

(a) L'Académie des Sciences a fait imprimer un premier Volume du Recueil des Mémoires qu'elle a reçus de ses Correspondans. Les Expériences de M. du Tour se trouvent dans ce premier volume.

métal : qu'on présente ensuite vis-à-vis de ces deux corps, & parallèlement à la ligne dans laquelle ils sont, un tube de verre bien électrisé, on verra presque toujours la feuille de faux or, ne faire vers le tube qu'un très-petit mouvement, tandis que la cire au contraire, paroît constamment attirée, & d'une manière très-sensible.

M. du Tour attribue cette différence à la facilité avec laquelle on sçait que l'Electricité se communique au métal, & au peu de disposition que l'on trouve dans la cire à s'électriser par la même voye. Cette conjecture est bien fondée, car en éprouvant ces deux corps aussi-tôt après l'expérience que je viens de rapporter, on observe que la feuille de métal est électrique, & que la cire ne l'est pas.

Mais pourquoi la feuille de métal, en s'électrisant, devient-elle moins attirable que le disque de cire qui ne s'électrise pas ? Je crois qu'en voici la raison : c'est que l'électricité augmente en quelque façon le volume de la feuille d'or ; les émanations

II.
D 1 s c

II.
DISC.

invisibles, mais bien réelles qui forment son atmosphère, la mettent plus en prise aux rayons effluens qui viennent du tube, & cette augmentation de grandeur qui rend une très-petite feuille plus susceptible d'être attirée, fait tout le contraire à l'égard d'une plus grande, par des raisons que j'ai exposées ailleurs. (a)

Difficultés
proposées par
M. Allaman.

M. Allaman dans sa Lettre à M. Folkes, (b) ne paroît point d'accord avec les autres Physiciens sur la difficulté d'attirer des corps d'un grand volume : « J'attire, dit-il, avec mon » tube, une boule de duvet qui a » environ 3 pouces de diametre, ou » une feuille d'or battu, de 4 pouces quarrés, qui s'approche du tube, en lui présentant sa surface » plane, & non de côté.

Réponses
aux difficultés
de M. Allaman.

A cette difficulté, je réponds premièrement, qu'une boule de duvet, qui n'est point de nature à s'électrifier aussi fortement que du métal, quoiqu'elle ait 3 pouces de diamètre, peut fort bien avoir moins de volu-

(a) Essai sur l'Electricité p. 48. & suiv.

(b) Bibliot. Britann. Janv. Fevr. Mars 1746

me, qu'une feuille d'or, moins grande par elle-même, mais entourée d'une atmosphère électrique. Secondement, quant à la feuille de 4 pouces quarrés, M. Allaman ne dit pas avec quelle vitesse elle s'approche du tube, ni si elle s'en approche jusqu'à le toucher : je soutiens seulement qu'elle est toujours attirée plus difficilement qu'une plus petite, qu'elle arrive rarement jusqu'au tube, & qu'assez souvent elle est repoussée plutôt qu'attirée. Troisièmement, enfin s'il arrive par hazard que cette feuille présente sa surface plane au tube, il est bien certain que c'est un cas rare, sur lequel on ne doit pas établir une loi générale, & qui s'explique assez bien, quand on fait attention que les émanations d'un corps électrique, ne s'élancent pas toujours avec la même force de tous les points de sa surface, & qu'il peut arriver qu'une feuille d'or poussée vers le tube, trouve en certains endroits moins de résistance, qu'il n'y en a le plus communément.

Puisque l'électricité ajoute au volume de certains corps, & qu'elle

II.
D I S C.
 Ce qui suit
 de ces dernie-
 res considéra-
 tions.

les rend par-là susceptibles d'être plus ou moins vivement attirés & repoussés, il faudra donc, lorsqu'on éprouvera la vertu électrique d'un corps, par ces mouvemens, ou qu'on voudra la comparer avec celle d'un autre corps, il faudra, dis-je, lui présenter des matières d'un même genre, & de même volume, & bien prendre garde qu'il n'y reste aucune électricité communiquée dans la première épreuve, avant que de les appliquer à une seconde.

On risque-
 roit beaucoup
 de se tromper,
 si l'on ne con-
 sulloit que les
 attractions &
 répulsions.

Par ces précautions, & par toutes celles dont j'ai fait connoître la nécessité ci-dessus, il est aisé de voir combien on risque de se tromper, quand il s'agit de juger par les seules attractions & répulsions, si l'électricité est plus ou moins grande dans un corps, ou dans un tems, que dans un autre. Examinons maintenant si les autres signes sont moins capables de nous induire en erreur.

Examen des
 émanations
 sensibles con-
 sidérées com-
 me signes d'é-
 lectricité.

On sçait par les expériences rap-
 portées au commencement de ce
 discours que les émanations qui se
 font sentir à quelque distance du
 corps électrisé, & qui portent avec

elles une odeur d'ail ou de fer dissous par l'eau forte, viennent pareillement des corps solides qui ne sont point électrisés, ou qu'on regarde communément comme ne l'étant pas, mais qui avoisinent ceux qui le sont; ce qui pourroit faire prendre les uns pour les autres, si l'on ignoroit le fait, & qu'on ne vît pas de quel côté la personne qui opère, fait naître l'électricité; mais comme on sçait ordinairement par les moyens qui sont employés, quels sont les corps sur lesquels on agit immédiatement, on pourra toujours dire infailliblement qu'ils sont électrisés, si l'on sent autour d'eux ces émanations dont il s'agit.

Par ces mêmes écoulemens, on ne pourroit pas juger avec autant de certitude, qu'un corps est plus électrique qu'un autre, & que le même l'est dans un certain tems plus qu'il ne l'a été précédemment, sans avoir égard à quelques circonstances dont je vais parler.

Ceux qui sont dans l'habitude d'électriser, doivent s'être apperçu, comme moi, que les écoulemens

II.
D I S C

Les émanations qui viennent d'un corps électrisé

II.

D I S C.

se par frotte-
ment, se font
communé-
ment plus sen-
tir, que celles
qui s'élancent
d'un corps
électrisé par
communica-
tion.

dont il est ici question, sont pour l'ordinaire beaucoup plus forts & plus étendus de la part d'un corps électrisé par frottement, qu'ils ne le sont par une électricité communiquée ; je ne parle ici que de cette étendue sensible, par attouchement, ou par odeur ; (car je n'examine point à présent si l'action de cette matière sur les autres corps, s'étend plus loin, lorsqu'elle est animée par le frottement, que quand elle n'a qu'un mouvement communiqué : si une barre de fer, par exemple, électrisée par communication, & un globe de verre de qui elle tient sa vertu, attire à des distances égales ou inégales.) Pour sentir la vérité de cette observation, qu'on se souvienne que le globe de verre médiocrement frotté dans un tems convenable, lance au visage des particules de matière & une odeur qui se font sentir à plus d'un pied de distance, & qu'un homme qui s'électrise en même-tems par ce globe, ne produit pas communément le même effet. Qu'on se rappelle encore qu'un tube de verre, sur lequel
on

on a fait passer la main deux ou trois fois, fait presque toujours sentir son électricité au visage par une impression qu'on a comparée à celle d'une toile d'araignée, & il est bien rare, comme l'on sçait, que l'électricité communiquée par un tube, s'annonce de la même manière.

II.
DISC.

Cependant à en juger par les autres signes, il n'est pas douteux qu'un corps animé ou une barre de métal, ne soit communément plus électrique que le verre même qui les a électrisés. Se sert-on des étincelles qui naissent à la surface du tube ou du globe, pour enflammer l'esprit de vin? les piquûres qu'on y ressent, les aigrettes qu'on y apperçoit, ressemblent-elles pour la force & pour la grandeur, à celles qu'on voit éclater au bout du doigt d'un homme, ou à la pointe d'une épée qu'on électrise?

Cependant l'électricité d'un corps frotté n'est pas ordinairement si forte, que la même vertu communiquée.

Les émanations électriques qui se font sentir par leur choc contre la peau, ou par leur odeur, & qui sont assurément des signes d'électricité bien certains, ne peuvent donc servir à déterminer son degré de force,

Ce qui suit de cette observation.

II.
DISC.

si les corps électrisés que l'on compare, ont acquis leur vertu par différens moyens, puisque ces effets, comme on vient de le voir, sont communément plus ou moins sensibles, selon la maniere dont un corps a acquis son électricité?

Certaines
circonstances
font que l'on
ressent ces é-
manations sur
la peau, plus
fortes qu'elles
ne sont réel-
lement,

Mais quand même il s'agiroit de juger par ces attouchemens de matière invisible, si le même corps électrisé de la même maniere, a reçu plus ou moins de vertu, il y auroit encore quelque attention à avoir pour ne pas se tromper : il m'est arrivé souvent de croire sur ces apparences, qu'un tube avec lequel j'opérois, étoit devenu plus électrique, qu'il ne l'avoit été quelque-tems avant, & cependant les autres effets ne me portoient pas à faire le même jugement ; il n'en attiroit pas plus vivement les corps légers, ses pétillemens n'éclatoient pas davantage, & il ne communiquoit pas sa vertu d'une maniere plus marquée ; j'ai reconnu depuis ce qui m'en imposoit : quand une abondante transpiration m'a rendu le visage tout humide, je sens plus fortement les

émanations du tube , & cela peut arriver , fans que ces émanations soient plus fortes par elles - mêmes , mais parce qu'elles trouvent plus de point d'appui sur la peau , quand des parties humides en remplissent les pores , ou bien peut-être parce que la peau alors est attendrie , & plus susceptible des impressions qui s'y font.

Je soupçonne encore une autre raison pour laquelle la peau devenue humide éprouveroit plus de picotement en s'approchant d'un tube électrisé , que lorsqu'elle est dans son état naturel ; nous sçavons par l'expérience , que de tous les corps , & sur-tout de ceux qui sont animés , il émane en pareil cas un fluide subtil , que j'ai nommé *matière affluente* , eû égard au corps électrisé. Cette matière ne se fait pas sentir ordinairement , quand elle sort de la peau qui n'est point humide ; mais elle pourroit bien avoir un effet tout différent , lorsqu'elle trouve en son passage des parcelles d'un liquide visqueux , dont il lui faut vaincre l'adhérence , & qu'elle n'enlève qu'avec violence. Si mon soupçon est bien fondé , une

II.
DISC.

personne qui est en sueur, ressent au visage non-seulement les émanations du tube électrique plus fortement que d'ordinaire, par les raisons que j'ai rapportées, mais encore celles qui s'élancent de sa peau, & qui en arrachent, pour ainsi dire, l'humidité.

La matière électrique en sortant des corps enlève réellement ce qu'elle trouve à la surface. Je sçais d'ailleurs que la matière électrique qui sort des corps solides, enlève réellement tout ce qu'elle trouve à leur surface, & spécialement les liquides dont on les a mouillés.

IX. EXPERIENCE.

Preuve de
cette vérité.

J'ai électrisé avec le globe de verre, une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, & longue d'environ trois pieds, que j'avois légèrement mouillée avec de l'eau, d'autres fois avec de l'esprit de vin : en passant la main à 3 ou 4 pouces de distance, *Fig. 3.* je sentoisi tout autour de ce métal électrisé un petit vent frais, qui ne pouvoit être autre chose que la matière effluente qui me touchoit plus sensiblement, qu'elle n'a

coutume de le faire, parce qu'elle étoit, pour ainsi dire, armée des parties du liquide qu'elle avoit détachées & enlevées de la surface du fer.

II.
D I S C.

Je ne prétends avancer qu'une conjecture, quand je dis que les émanations électriques peuvent se faire sentir, lorsqu'elles enlèvent la sueur de la peau; mais c'est un fait dont je suis bien certain, qu'elles emportent réellement les liquides qu'elles rencontrent à la surface, & même dans les pores des corps d'où elles sortent. Pour prouver cette proposition d'une manière complète, à l'expérience de la verge de fer mouillé, que je viens de citer, je joindrai celle qui suit.

X. EXPERIENCE.

J'observois depuis long-tems qu'en frottant des globes de verre pour les électriser, il s'attachoit à leur surface, une grande quantité de petites taches brunes. Je crus d'abord que c'étoit des saletés qui venoient de mes mains, de mes habits, ou des autres corps qui avoisoient le ver-

Autre fait très-remarquable, qui confirme la même vérité.

II.
DISC.

re électrisé : mais ayant ramassé de cette matière qui ressemble assez à de la cire, par sa consistance, & l'ayant fait brûler sur un charbon, je trouvai qu'elle avoit l'odeur de poil grillé ; & dès lors je commençai à la considérer comme une substance animale : mais j'étois encore incertain si elle venoit de mon propre corps ou de mes habits. Je me deshabillai donc autant qu'il m'en fallut, pour décider la question ; & après avoir pris les précautions nécessaires, pour n'avoir rien à attribuer aux autres corps voisins, je frottai le globe, jusqu'à ce qu'étant encore abondamment couvert des mêmes taches, il me fit voir clairement que cette matière étoit une transpiration forcée, que la matière électrique affluente au globe, avoit apportée de mon propre corps. (a)

Nous devons donc nous défier encore des émanations électri-

(a) J'ai déjà rapporté ce fait, *Mémoire de l'Académie des Sciences* p. 118. & j'aurai occasion d'en parler encore dans le cinquième Discours, où il s'agit des effets de la vertu électrique sur les corps organisés.

ques, lorsqu'ils s'agit de juger par leur attouchement, si le corps d'où elles partent, a plus ou moins de vertu qu'un autre ; car on a dû voir par les expériences que je viens de citer, que si la surface de ce corps n'est pas sèche & bien essuyée, ou que ce soit un corps organisé, capable de transpiration, les écoulemens de la matière électrique, en peuvent devenir plus sensibles au toucher, sans que pour cela on soit en droit de conclure que l'électricité de ce corps soit plus forte.

II.
D I S C

L'attouchement des émanations électriques peut devenir un signe équivoque par certaines circonstances

Je passe maintenant aux aigrettes enflammées, & aux étincelles piquantes, qui sont les marques les plus connues & les plus sûres d'une forte électricité, & sur lesquelles cependant j'aurai encore quelques observations à faire.

Examen des aigrettes lumineuses considérées comme signes d'électricité.

Quant aux aigrettes, on peut dire en général, que les plus grandes, les plus lumineuses, celles qui répandent le plus d'odeur, & qui bruissent davantage, toutes choses égales d'ailleurs, sont aussi celles qui annoncent une plus forte électricité : mais voici deux faits bien

Les aigrettes, les plus

constatés, & qui tirent à conséquence contre cette règle.

II.

D I S C.
grandes, les
plus lumineu-
ses ne sont pas
toujours des
marques d'u-
ne plus forte
électricité de
la part du
corps électri-
sé.

Premier fait
qui le prouve.

1°. Un corps qu'on électrise, & aux extrémités duquel on n'apperçoit encore aucune lumière spontanée, commence assez souvent à lancer de ces aigrettes lumineuses, sans qu'on l'électrise plus fortement; mais seulement lorsqu'on en approche la main, un morceau de métal, & généralement toute substance capable de fournir beaucoup de matière électrique affluente. Quand ces aigrettes paroissent d'elles-mêmes, & sans être excitées, comme je viens de le dire, la présence & la proximité des mêmes corps, qui les allument, quand elles ne le sont pas, ne manquent pas, quand elles le sont, d'en rendre la lumière plus vive, & les rayons plus allongés : c'est même un moyen dont je me sers avec succès depuis long-tems, & que j'ai déjà indiqué pour ranimer, * aux yeux des spectateurs l'Électricité qui paroît foible & languissante.

* Essai sur
l'Élect. p. 44.

Second fait
qui prouve la
même vérité.

2°. Tel degré d'électricité, ou pour parler plus exactement, tel globe frotté, avec lequel on fait pa-
roître

roître dès les premiers instans de belles aigrettes , au bout d'une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur , n'en fait paroître aucune , ou ne les produit qu'avec peine , & après un tems assez considérable , au bout d'une barre plus longue & plus grosse , quoique les autres signes annoncent une électricité qui n'est nullement inférieure à celle de la petite verge , ou qui est même sensiblement plus forte.

Le premier de ces deux faits est assez connu ; voici des preuves du second.

II.
D i s c.

XI. EXPERIENCE.

Immédiatement après avoir électrisé une tringle de lit , qui avoit environ 6 pieds de longueur , & 5 lignes & demi de diametre , au bout de laquelle il parut d'abord une ou plusieurs belles aigrettes de matiere enflammée , j'essayai de produire le même effet avec une barre de fer quarrée , qui avoit la même longueur , & qui pesoit 59 livres , les aigrettes ne parurent qu'après un

Preuves ou
confirmation
du second
fait.

tems beaucoup plus long ; elles étoient assez brillantes , elles bruif-
 H. soient & répandoient beaucoup d'o-
 Disc. deur ; mais elles étoient courtes , les rayons en étoient moins distincts , & elles s'éteignoient de tems en tems. Cependant les étincelles qu'on excitoit avec le doigt aux angles & dans toute la longueur de cette barre , étoient plus piquantes , & faisoient plus de bruit que celles de la tringle , & le trait de feu qu'elles formoient en éclatant , étoit aussi plus long & plus gros.

XII. EXPERIENCE.

J'électrifai aussi un tuyau de fer blanc , qui avoit environ 5 pieds de longueur , & 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre , on vit d'abord des aigrettes lumineuses à son extrémité la plus éloignée du globe , qui étoit ouverte : je ne fis autre chose que la boucher avec un cylindre de fer , long de 2 ou 3 pouces , & l'on continua d'électrifier près de trois minutes , sans qu'il reparût aucune aigrette. Néanmoins les étincelles ,

sielles n'étoient pas plus fortes qu'au-
paravant, étoient certainement aussi
grosses, & faisoient des piquûres aussi
douloureuses.

II.
D I S C.

Ces expériences & plusieurs autres
que je rapporterai ailleurs, me feront
conclure, selon toute apparence,
qu'une moindre masse s'électrise plus
facilement, mais qu'une plus grande
est capable d'acquérir plus de vertu :
ce qui servira sans doute à éclaircir,
& peut-être à terminer une question
dans laquelle je me suis trouvé en-
gagé, sans y avoir pensé ; sçavoir,
si l'électricité se communique en rai-
son des masses, ou plutôt en rai-
son des surfaces. A présent, pour
ne me point écarter du sujet que je
me suis proposé de traiter dans ce
discours, je bornerai mes reflexions
aux conséquences qu'on peut tirer
des deux faits que je viens de prouver.

Le premier nous conduit natu-
rellement à penser que les aigrettes
lumineuses qu'on voit briller aux
parties les plus saillantes d'un corps
électrisé, ne doivent pas toujours la
vivacité de leur feu à la seule vertu
électrique qui en est la cause premie-

Conséquen-
ce du premier
fait.

II.
DISC.

re, puisque le voisinage de certains corps, peut les exciter quand elles sont éteintes, & les animer quand elles sont foibles ou qu'elles languissent. Un Observateur qui examine de près ces effets, doit donc penser qu'il contribue par sa présence à les augmenter, & qu'il risque de se tromper sur l'intensité de leur cause, s'il néglige d'avoir égard à cette circonstance qui influe plus ou moins, selon la proximité, le nombre & la qualité des corps environnans.

Objection. On dira, peut-être, que ces corps voisins n'augmentent les effets qu'en augmentant la cause; c'est-à-dire que dans le cas dont il s'agit, les aigrettes ne deviennent plus vives, que parce que le pouvoir électrique devient plus fort dans un sujet environné de certains corps.

Réponse.

Cette raison a de la vrai-semblance, & je ne voudrois pas la nier absolument, mais j'en apperçois une autre, qui est selon moi, plus probable, & qui n'exige pas comme elle que j'admette une augmentation de vertu dans le corps électrisé.

Dans la persuasion où je suis que les

inflammations électriques naissent du choc de deux courans de matiere qui vont en sens contraires, & instruit par l'expérience même que les corps environnans dont nous parlons ici, fournissent une matiere affluente plus forte que celle qui se porte de l'air au sujet électrisé; je pense que leur présence augmente le feu & la lumiere des aigrettes, sans rien changer à l'état du corps électrisé; car je vois que par cette seule cause, le choc doit être plus grand, puisque la vitesse respective augmente entre les deux matieres effluente & affluente; or, je sçais que la vitesse absolue de celle-ci est augmentée, ce qui suffit pour l'effet dont il s'agit; & je ne vois ni nécessité ni raison pour croire que l'autre coule avec plus de force.

Il suit du second fait que la grandeur des aigrettes lumineuses, & leur promptitude à paroître, n'est pas toujours proportionnée au degré d'électricité du corps d'où elles partent; puisque de deux corps de la même espèce, électrisés avec le même globe & dans les mêmes circonstances, l'un brille d'abord de ces rayons en-

II.
D I S C.

Conséquence du second fait.

flammés, tandis que l'autre n'en fait voir aucuns, ou ne les fait voir que plus tard & moins vifs.

II.

D I S C.

Objection.

On pourroit dire que l'électricité ne commence peut-être à être égale dans les deux corps dont on fait la comparaison, que quand les aigrettes se rendent également visibles & brillantes de part & d'autre, & que cet effet annonçant toujours une cause proportionnelle à lui-même, ne signifie rien autre chose par sa lenteur à paroître, sinon que l'un des deux corps est plus long-tems à recevoir un certain degré d'électricité.

Réponse.

Mais j'ai prévenu cette objection en disant que ma grosse barre de fer, avant que d'avoir des aigrettes lumineuses, ou lorsqu'elle n'en avoit que de médiocres, & qui brilloient comme je l'ai dit par intermittance, paroissoit d'ailleurs autant & même plus électrique que la petite verge avec laquelle je la comparois : ses étincelles étoient très-fortes ; elle attiroit & repoussoit vivement & de fort loin, elle répandoit une odeur très sensible, &c.

Ce que je viens de dire des aigrettes enflammées par le choc de la matière électrique affluente au corps électrisé, & agrandies par les rayons de cette même matière, surtout lorsqu'elle vient de certains corps, me laisse peu de chose à ajouter touchant les étincelles qu'on voit éclater entre le corps électrisé, & celui qu'on regarde comme ne l'étant pas. On sçait maintenant, & je ne m'arrêterai pas à le prouver davantage, que ces étincelles ne sont autre chose que les aigrettes mêmes dont les rayons naturellement divergens, cessent de l'être, & sortent parallèles, pour ne former qu'un seul trait, qui, par-là devient incomparablement plus fort, & par conséquent capable d'une plus grande inflammation & d'une explosion plus violente. S'il est vrai, comme il le paroît par des expériences mille fois répétées, que le voisinage de certains corps, anime & fortifie ces aigrettes, on peut croire que ces mêmes corps lorsqu'ils seront assez près pour convertir les aigrettes en étincelles, augmenteront celles-ci de même, & les feront éclater avec

II.

D I S C.

Examen des étincelles considérées comme signes d'électricité.

De quoi & comment se forment les étincelles électriques.

H.

DISC.

Les mêmes
causes exte-
ries qui aug-
mentent les
aigrettes, ren-
dent aussi les
étincelles
plus fortes.

d'autant plus de force, qu'ils auront animé davantage les rayons enflammés & réunis qui les composent.

Cette conséquence qui se présente d'elle-même, est aussi parfaitement d'accord avec l'expérience. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer que les étincelles électriques n'éclatent jamais davantage que quand on les excite avec le doigt ou avec du métal, qu'elles ont beaucoup moins d'éclat & de force quand on se sert pour les faire paroître, d'un morceau de bois, de soufre, de cire d'Espagne; matières, comme on sçait, plus propres à éteindre les aigrettes, qu'à les rendre plus grandes ou plus vives. Pour sentir combien certaines substances sont moins propres que d'autres à exciter les étincelles d'un corps électrisé, qu'on se souvienne seulement de ce qui a coutume d'arriver aux personnes électrisées qui essayent pour la première fois d'allumer l'esprit de vin ou quelqu'autre liqueur inflammable. Si elles trempent le bout du doigt dans la cuillière, elles ont peine ensuite à réussir, à moins qu'elles

ne présentent un autre doigt, ou qu'elles n'ayent essuyé celui qui a été mouillé par la liqueur.

II.
DISC.

Si l'on veut donc juger du plus ou du moins d'électricité d'un corps comparé avec lui-même, ou de plusieurs comparés entre eux, en prenant pour règle la grandeur ou l'éclat des étincelles qu'on fait paroître à la surface, on doit avoir attention d'exciter ces feux toujours avec les mêmes corps : car après ce que je viens d'exposer, il est aisé de voir que sans cette condition, deux corps également électriques pourroient donner des étincelles sensiblement inégales ; je ne voudrois pas même m'en rapporter uniquement aux étincelles qui seroient excitées par deux personnes différentes, quoique chacune d'elles se servît de son doigt pour faire étinceller le corps électrisé. Il est certain que tout le monde n'est pas également propre à ces sortes d'épreuves ; tel en approchant le doigt au corps qu'on électrise, fait voir une belle aigrette de matière enflammée, lorsqu'il est encore à deux ou trois pouces de distance, tandis qu'un autre

Précautions
à prendre en
conséquence.

II.
D I S C.
 L'éclat &
 la grandeur
 des étincelles,
 ne prouve pas
 toujours une
 plus grande
 vertu de la
 part du corps
 électrisé.

dans les mêmes circonstances n'opère rien de semblable, ou ne montre tout au plus qu'une petite lueur adhérente; le premier, si vous l'observez attentivement, tirera des étincelles plus fortes que le dernier.

La douleur
 qu'elles font
 sentir, est un
 signe encore
 moins cer-
 tain.

Cependant je ne parle encore que de ce qui frappe les yeux & les oreilles; je veux dire la longueur & la grosseur du trait enflammé qui précède l'explosion, l'éclat de la lumière, & le bruit qui l'accompagne. A combien d'erreurs ne s'exposeroit-on pas, si l'on vouloit régler ses jugemens sur la douleur seule que ces étincelles font sentir? J'ose dire, que de tous les signes d'électricité dont j'ai parlé jusqu'ici, ce sentiment est le plus équivoque; il dépend visiblement de la sensibilité du sujet qui l'éprouve, & cette sensibilité varie autant que les tempéramens; il dépend encore de l'endroit où tombe la piquûre, & l'on n'est jamais sûr d'avoir présenté le même. Si nous voulions douter de ce que nous offre ici le raisonnement le plus simple, l'expérience acheveroit de nous convaincre. Ne sçait-on pas que

de plusieurs personnes qui font ainsi étinceler le corps électrisé, les unes n'en sont que légèrement affectées, & recommencent ces épreuves sans répugnance ; tandis que d'autres se plaignent d'une douleur excessive & d'un long ressentiment qui les en dégoûte pour toujours ? Ne sçait-on pas que les piquûres reçues par le même homme & du même corps électrique, le plus souvent ne passent pas la peau, & que d'autres fois elles portent une impression douloureuse, très-avant dans le bras ? Toutes ces différences viennent-elles d'un degré d'électricité qui varie ? On auroit tort de le croire : il est plus naturel de penser que les étincelles électriques ne se font pas également sentir à tout le monde, & que sur un seul & même sujet, elles ont des effets qui diffèrent selon la nature ou la délicatesse des parties qu'elles attaquent.

Par l'examen que je viens de faire des principaux phénomènes par lesquels l'électricité se manifeste, il paroît qu'il n'en est aucun, qui séparément des autres, ne puisse nous tromper, lorsqu'il s'agit de sçavoir parmi

II.
D I S C.

Conclusion
générale.

II.
D I S C.

Excès à éviter.

plusieurs corps électrisés, celui qui l'est le plus, ou si le même a plus ou moins de vertu dans un certain tems que dans un autre. Cependant ce seroit prendre un parti outré, que de regarder comme absolument incertains, tous les jugemens que l'on porteroit en pareil cas : il est possible d'éviter l'erreur en usant de circonspection & en suivant quelques règles qui se présentent pour ainsi dire d'elles-mêmes.

Première
règle qu'il
faut suivre
pour ne se pas
tromper.

La première & la principale consiste à ne jamais décider de quel côté est la plus forte électricité, que l'on ne soit sûr d'avoir mis les circonstances bien égales de part & d'autre : je crois avoir exposé les plus essentielles & les plus capables d'influer sur les effets.

Seconde
règle.

La seconde règle que je propose, c'est de ne s'en rapporter qu'à des signes bien marqués, à des effets constans que l'on soit sûr de retrouver toutes les fois qu'on opérera dans des circonstances connues. Car si l'électricité en général, consiste, comme on n'en peut plus douter, dans certains mouvemens d'un fluide

de , qui s'élance d'un corps à l'autre ,
 on conçoit aisément que ces jets ou
 courans de matiere peuvent avoir
 quelques irrégularités , dont les cau-
 ses nous échapent , d'où il peut arri-
 ver des effets sensibles , mais aussi
 peu constans que l'espèce de hazard
 qui les fait naître.

Enfin , j'établis pour troisième
 règle de consulter avant que de for-
 mer aucun jugement , tous les signes
 qui peuvent faire connoître l'électri-
 cité des corps qu'on examine , & de
 ne s'en pas tenir à un seul , ni à deux ,
 s'il est possible d'en avoir un plus
 grand nombre ; car si nous nous per-
 mettons de choisir entre plusieurs ,
 il est à craindre que l'amour propre
 ne nous fasse donner la préférence à
 celui qui favorise le plus notre opi-
 nion , ou qui s'oppose d'avantage à
 celle que nous avons intérêt de com-
 battre.

Dans bien des occasions je me suis
 servi pour connoître les progrès de
 l'électricité d'un moyen assez simple ,
 & qui mériteroit le titre d'*électrome-*
tre , s'il étoit généralement appli-
 cable , & s'il pouvoit mesurer par des

I I.
 D I S C.

Troisième
 règle.

Especes d'é-
 lectrometre ,
 ou instrument
 propre à me-
 surer la force
 de l'électrici-
 té , dans bien
 des occasions.

quantités bien connues, & dont on ne pût douter, les augmentations ou diminutions qu'il indique. M. du Fay après M. Gray, plaçoit sur une verge de fer suspendue horizontalement un fil de lin dont les deux bouts pendoient parallèlement entr'eux; il électrisoit le fer, & les deux bouts de fil qui s'électrisoient par communication, s'écartoient l'un de l'autre: ensuite il tiroit une étincelle de la verge de fer, ce qui faisoit cesser subitement toute électricité, & les deux bouts de fil retomboient l'un vers l'autre jusqu'au parallélisme.

Cette expérience qui ne servoit alors qu'à faire voir la promptitude avec laquelle la vertu électrique s'anéantit dans tout un corps, quand on le fait étinceller, ou à prouver que deux corps électrisés se fuient réciproquement, m'a paru propre à faire connoître jusqu'à un certain point, les diminutions ou les augmentations de l'électricité, à comparer celle de plusieurs corps, & à marquer sa durée.

En effet, tant que les deux bouts de fil sont divergens entr'eux, il est

certain que le corps d'où ils pendent, est électrique, & l'angle qu'ils forment, en s'écartant l'un de l'autre, est une espece de compas qui marque plus ou moins d'électricité : c'est une chose curieuse de voir cette sorte d'instrument s'ouvrir & se fixer, chaque fois qu'on approche un tube de verre nouvellement frotté, de la chaîne ou de la barre de fer à laquelle il tient.

La difficulté est de sçavoir au juste la valeur de ces différentes ouvertures ; car il n'est pas possible de présenter au bout de ces fils aucune échelle ou règle graduée ; il ne faut pas même qu'aucun autre corps en approche à une certaine distance ; puisqu'ils sont électrisés, ils ne manqueraient pas de se porter à tout ce qui ne le seroit pas comme eux, & par conséquent de se déranger considérablement. J'évite ces inconvénients en plaçant devant les deux bouts de fil à une distance suffisante, une planche percée d'un trou, vis-à-vis duquel je mets une bougie allumée, & en recevant l'ombre de ces fils sur un carton blanc que j'é-

II.

D I S C.

II.
Desc.

leve verticalement & parallelement au plan qu'ils terminent entr'eux : la bougie & le carton étant bien fixés , je trace sur celui-ci une portion de cercle qui a pour rayons les deux ombres des fils ; cet arc divisé en degrés , me sert à juger de leur écartement réciproque.

Je ne suis pas le seul qui ait pensé à estimer l'effort des émanations électriques par le recul des corps d'où elles s'élancent ; ce moyen s'est présenté à M. Waitz (a) quoique d'une manière différente , & je vois qu'il en a voulu porter l'usage plus loin que moi. Car persuadé que de tous les corps qui avoisinent les corps électriques , il émane une matière capable d'impulsion , cet habile Physicien a songé non seulement à rendre sensible l'effort de ces émanations , & à représenter la longueur des jets par la distance qu'ils entretiennent entre les corps d'où ils sortent ; mais il a encore prétendu qu'il pourroit sçavoir par là quelle est la valeur absolue de cet effort , en lui opposant un poids.

(a) Traité de l'Electricité & de ses causes , §. 180. & suiv.

connu.

SUR L'ELECTRICITE'. 161
connu. Voici en peu de mots son
expérience & les conséquences qu'il
tire.

II.
D i s c.

XIII. EXPERIENCE.

On suspend à deux fils de soye d'égales longueurs deux lames de métal semblables , longues de 6 pouces , pesant trois onces chacune , & pendant librement assez près l'une de l'autre , pour se toucher ; on approche ensuite au-dessous & fort près de ces deux lames un tube de verre bien électrisé ; & dans l'instant même , on voit ces deux corps s'écarter l'un de l'autre , en décrivant deux petits arcs de cercle qui ont pour rayons la longueur du pendule que chaque lame compose avec son fil de suspension , *Fig. 4.*

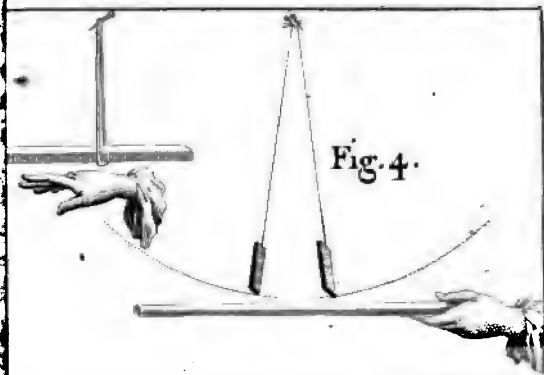
Expérience
de M. Waitz,
employée
comme élec-
trometre.

De cet effet Mr. Waitz conclut
1^o. que de ces deux lames , il sort
une matiere , dont l'effluence forme
deux courans opposés entr'eux , &
c'est ce qu'il n'est guères possible de
lui contester , surtout lorsque cette
expérience vient à la suite de plu-
sieurs autres faits qui prouvent l'e-

D II. 6.

xistence de ces émanations. 2°. dit-il, le degré d'élevation de chaque lame dans l'arc de cercle qu'elle décrit, indique la force absolue de ces courans de matiere invisible, dont les effets opposés font écarter les lames & leurs fils de la direction verticale où elles étoient en repos : car étant donné le poids d'un corps suspendu par un fil à un point fixe, on sçait ce qu'il faut de force, pour le soutenir dans tous les points de l'arc qu'on lui fait parcourir en montant : tel est en substance le raisonnement de M. Waitz.

Cette dernière conséquence quoiqu'ingénieuse, me paroît souffrir de grandes difficultés. Sans parler de la différence qu'il y a entre une lame de six pouces suspendue à un fil, & un pendule simple, tel qu'il faut le supposer, pour procurer à l'opération dont il s'agit une simplicité suffisante, il sera toujours nécessaire d'avoir égard à la direction de cette matiere effluente vers son point d'appui, pour conclure la valeur absolue de son effort, par le poids qu'elle soutient : or il me paroît bien diffi-



cile de sçavoir au juste la direction de ces jets de matiere invisible, par rapport à la surface des corps d'où ils s'élancent, & il y a tout lieu de croire qu'elle est assez irrégulière. En général on peut dire qu'un *électrometre* tel qu'il devoit être, pour mériter de porter ce nom, est un instrument assez difficile à imaginer pour le présent, & qu'il est peut-être encore trop tôt d'y penser. Il faut mesurer, autant qu'on le peut; c'est un moyen de mettre de la clarté, de l'ordre & de la précision dans nos connoissances; mais il faut aussi avant toutes choses, que ce que l'on veut mesurer, soit saisissable de tout point, sans quoi la mesure ne fait qu'embrouiller au lieu d'éclaircir: je crois que l'électricité est le sujet de physique le plus propre à justifier cette réflexion.

II.
D I S C.





TROISIEME DISCOURS.

Des circonstances favorables ou nuisibles à l'Electricité.

III.
DISC.

EN examinant dans le discours précédent les signes par lesquels on peut juger si les corps ont acquis plus ou moins d'électricité, j'ai fait mention de plusieurs circonstances qui peuvent rendre les phénomènes plus ou moins apparens, & occasionner des jugemens peu exacts, si l'on négligeoit d'y avoir égard : j'ai observé, par exemple, que les mouvemens d'attraction & de répulsion, deviennent plus vifs & plus étendus, lorsque les corps légers qu'on présente au corps électrisé, sont posés sur la main d'un homme, ou sur du métal; que ces mêmes mouvemens sont toujours beaucoup plus foibles, & quelquefois nuls, si le support de ces petits corps qu'on veut enlever, est une

masse de soufre ou de résine ; que les aigrettes lumineuses se raniment par la présence & par le voisinage de certains corps ; que les étincelles éclatent davantage , lorsqu'on les excite avec le doigt ou avec du métal , que si l'on essaye de les faire naître avec un morceau de verre ou de cire d'Espagne , &c. Toutes ces observations que j'ai rapportées , & dont j'ai marqué les conséquences , pour prévenir des erreurs , offrent aussi des moyens presque toujours sûrs d'augmenter ou d'affoiblir à son gré la plupart des phénomènes électriques ; elles nous apprennent des circonstances qui favorisent ou qui retardent le succès des expériences ; & quiconque en est bien instruit , pourroit , ou par abus faire paroître l'électricité plus forte ou plus foible qu'elle n'est en effet , ou par des vûes plus raisonnables , en modérer l'action.

Mais il est encore d'autres circonstances dont je n'ai point parlé , qui influent d'une manière plus générale sur les phénomènes électriques , ou qui ne s'introduisent pas d'elles-

III.
DISC.
Matières à
traiter dans
ce Discours.

mêmes, comme la plûpart des autres, dans les manipulations ordinaires : tels sont le froid, le chaud, l'humidité, la sécheresse, le degré de densité, de raréfaction ou pureté de l'air dans lequel on opere ; l'action de la flamme, de la lumière, de la fumée, des vapeurs ; la grandeur & la figure des corps qu'on électrise ; leur communication, avec ceux qu'on ne prétend pas électriser : voilà principalement ce que je me propose d'examiner dans ce discours.

Avant que d'entrer en matiere, il est à propos que je m'explique sur certaines distinctions que j'ai crû devoir faire dans le cours de ces Recherches, & sans lesquelles l'expérience souvent opposée à elle-même, ne m'auroit permis de prendre aucun parti décidé.

Premiere
distinction
préliminaire.

Premierement je distingue l'électricité déjà excitée de celle qui ne l'est pas encore, mais que l'on tâche de faire naître, en frottant ou autrement ; car tel obstacle qui retarde, ou telle circonstance qui accélere le moment où cette vertu doit paroître, assez souvent ne change

rien à son intensité ou à sa durée , & réciproquement je sçais des cas où l'électricité s'affoiblit , ou s'éteint plus promptement , & d'autres où elle se conserve plus longtems & avec plus de vigueur que de coutume , indépendamment du degré de force qu'elle avoit en naissant , ou de la facilité avec laquelle on l'a fait naître.

III.
DISC.

Secondement , je distingue encore l'électricité une fois excitée dans un corps , de celle que l'on continue de lui faire prendre , ou de lui communiquer ; je considère l'une comme un état limité , ou plutôt comme une quantité déterminée , sur laquelle une action favorable ou nuisible ne peut s'exercer , sans se manifester par quelque augmentation ou affoiblissement. L'autre au contraire se répare continuellement , & peut subsister à peu près la même , quoiqu'elle souffre des pertes réelles , ou si elle est favorisée par quelque cause accidentelle , on aura peine à s'en apercevoir , parce que ses effets se confondent avec ceux de la cause principale , dont on ne sçait jamais

Seconde distinction.

 III.
 Disc.

la juste valeur. Si l'on juge indistinctement, comme je vois que plusieurs personnes l'ont fait, des corps électrisés par un globe de verre, qu'on ne cesse pas de frotter pendant toute l'épreuve, & de ceux auxquels on s'est contenté de communiquer l'électricité, pour les soumettre ensuite aux expériences, il me semble qu'on risque autant de se tromper, qu'il seroit possible de l'être, si, pour connoître les causes qui peuvent faciliter ou arrêter l'évaporation, quelqu'un faisoit ses épreuves indifféremment sur un certain espace rempli d'eau dormante, ou sur un pareil espace, qui seroit toujours également plein d'une eau courante.

 Troisième
 distinction.

Troisièmement, quoique la plus forte électricité, ainsi que la plus foible, soit sujette aux mêmes causes d'augmentation & d'affoiblissement, cependant comme ces causes se font beaucoup plus sentir sur celle-ci, que sur la première, (ce qui donne lieu à des remarques ou à des assertions qui ne peuvent pas être absolument générales,) je les distinguerai l'une de l'autre, & l'appellerai

pelleraï *électricité foible* ou *commune*, celle d'un tube de verre, par exemple, que l'on a frotté par un tems convenable, ou celle d'une sphère creuse de même matière, que l'on a excitée médiocrement : je nommerai *électricité forte* celle qui naît par les moyens les plus puissans, & dans un concours de circonstances favorables. Je sens bien que ces définitions ne sont pas propres à donner des idées précises ; aussi ne m'en servirai-je que pour établir des *à peu près*, & pour ne pas confondre ce qui arrive communément, avec des effets qu'on ne voit que rarement, & qui dépendent d'un degré d'électricité, qu'on n'est pas maître d'obtenir quand on le veut.

Quatrièmement, j'entends par *électricité proprement dite*, celle qui se manifeste par des signes extérieurs, par ces phénomènes généraux, qui ne vont guères l'un sans l'autre, si ce n'est dans le cas d'une électricité trop foible : tels sont les mouvemens d'attraction & de répulsion, l'attouchement & l'odeur des émanations électriques, les érin-

III.
D I S C.

Quatrième
distinction.

III.
DISC. celles, les aigrettes lumineuses. Je reconnois sans aucune difficulté, que cette commotion qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, part du même principe que tous les autres effets dont je viens de faire mention, & j'avoue que le corps dans lequel elle se passe, est véritablement affecté par la vertu électrique; mais je ne conviens pas de même qu'on puisse légitimement confondre cette secousse singulière & instantanée, avec les signes ordinaires, ni qu'il soit permis de dire sans aucune modification, qu'un corps s'électrise, quand il est ainsi frappé, ou que l'électricité parcourt tel ou tel espace, quand ce coup est porté à une certaine distance par des corps contigus.

Ce qui me porte principalement à penser ainsi, c'est que la commotion dont il s'agit, n'est accompagnée d'aucune marque extérieure, nulle attraction, nulle répulsion, nulle apparence de lumière, après l'explosion de l'étincelle: tout se passe également pour un corps qui fait cette épreuve, sans être isolé, & pour celui qui est posé sur un ga-

teau de résine, condition d'ailleurs si nécessaire, pour communiquer efficacement l'électricité à la plupart des corps. En un mot, dans ce cas singulier, je veux dire dans l'expérience de Leyde, je ne vois rien qui diffère essentiellement de ce qui a coutume d'arriver, lorsqu'on tire une étincelle d'un corps fortement électrisé. Le procédé particulier qui caractérise cette expérience, est sans doute ce qui procure presque toujours un effet considérable, mais on peut en avoir un presque semblable, ou qui ne diffère que par le degré de force, en opérant de la manière la plus simple & la plus ordinaire : en excitant avec le bout de mon doigt, ou avec celui d'une verge de fer, que je tenois à la main, des étincelles d'une longue & grosse barre de fer, que j'avois fortement électrisée, j'ai été frappé plusieurs fois jusques dans les entrailles ; & le Père Gordon, avant que d'avoir entendu parler de ce qui s'étoit passé à Leyde, avoit reçu, en approchant le doigt d'une longue chaîne de fer électrisée, des secousses internes qui

III.
D i s c.

l'avoient affecté depuis la tête jusqu'aux pieds, & dont il avoit porté les effets, jusqu'à tuer des oiseaux,

Or, je demande si jusqu'à présent l'on a crû électriser les corps dont on s'est servi pour faire étinceller un autre corps électrisé? S'exprimerait-on avec exactitude, si l'on disoit, qu'on électrise une épée, lorsque la tenant par la poignée, on porte la pointe vers un corps électrisé, pour en tirer une étincelle, quoiqu'assez souvent l'on en ressent le contre-coup dans la main ou dans le bras? Ne faudroit-il pas au moins dire en quel sens on entend cette électricité, qui diffère beaucoup, comme on le voit, de celle qui se présente à l'esprit, lorsqu'on parle de cette vertu en général?

Il me semble qu'on n'a pas plus de raisons, pour croire qu'on s'électrise, à proprement parler, lorsqu'on fait l'expérience de Leyde: le coup à la vérité est ordinairement plus violent par la circonstance de la main appliquée au vase de verre en partie plein d'eau électrisée; mais tout se passe intérieur-

rement comme dans les autres cas , où l'on ne pense pas seulement avoir acquis la moindre électricité.

III.
D I S C.

Ces explications préliminaires annoncent que j'établirai peu de propositions absolument générales. En considérant ainsi l'électricité sous différens points de vûe , j'ai compté pouvoir prononcer avec plus de certitude , & j'ai pris ce parti pour tâcher d'éviter deux excès opposés entr'eux , & également contraires aux progrès de la Physique ; l'un , de douter opiniâtrément de tout , & de ne rien conclure ; l'autre , de mériter par des jugemens légers & précipités la censure de ceux qui se plaisent à dire *qu'on s'est trop pressé*.

Depuis long-tems on sçait que le succès des expériences électriques , dépend beaucoup du tems qu'il fait , lorsqu'on opère ; MM. Gray & du Fay l'ont observé plusieurs fois & ce qu'il nous ont appris à cet égard , a été contredit par peu de personnes ; mais quoique l'on convienne assez généralement que le beau tems vaut mieux que tout autre pour électriser , on n'a pas encore d'une

Le beau & le mauvais tems influent ils sur l'électricité.

maniere bien décidée , à laquelle des circonstances qui font le beau tems, l'on doit attribuer principalement le bon succès de ces expériences. J'ai vû bien des fois l'électricité réussir plus que médiocrement , lorsqu'il pleuvoit avec abondance ; dans d'autres tems , elle m'a presque manqué, quoique l'air fût d'une sérénité parfaite, & je sçais que la même chose est arrivée à bien d'autres.

Pour jeter quelque jour sur cette question , que je ne prétends pas encore décider , je rapporterai simplement ce que j'ai observé par rapport aux influences du tems ; & pour éviter toute expression vague , je n'attribuerai rien au beau ni au mauvais tems en général , mais seulement aux différens états dont l'atmosphère est susceptible , & qu'elle peut communiquer aux autres corps. Je formai ce dessein en 1740 , & en conséquence , lorsque j'ai fait des expériences d'électricité , soit pour ma propre instruction , soit pour contenter la curiosité des autres , j'ai presque toujours marqué en marge de mon Journal , la hau-

teur du baromètre, celle du thermomètre, l'état de l'air, par rapport à la sécheresse ou à l'humidité, & le vent qui regnoit : ces notes recueillies après plus de huit années, m'ont paru propres à fournir quelques éclaircissémens sur la question présente : cependant je les cite, moins pour former une décision, que pour faire naître à d'autres, l'envie de les vérifier par des suites d'observations, dont le concours seul pourra nous instruire un jour d'une manière bien décisive.

J'ai presque toujours trouvé l'électricité foible, lorsque j'en ai fait des expériences dans un tems pluvieux & doux, le baromètre étant à sa moyenne hauteur ou au-dessous, & le vent étant au sud, ou aux environs. Je dis presque toujours, car je n'ai vu que trois ou quatre fois le contraire sur environ 160 observations, dont j'ai tenu compte ; & je distingue du tems que j'appelle *pluvieux*, & qui dure quelques jours, celui pendant lequel il tombe des pluies passagères, surtout si le vent vient des environs de

III.
D I S

L'électricité presque toujours foible par un tems pluvieux & doux.

III.
DISC.

l'est, ou du nord, ou qu'il ait été tel quelque-tems avant l'épreuve.

Ce résultat se trouve assez d'accord avec le préjugé commun, qu'un tems humide nuit à l'électricité ; il nous indique aussi ce qui a pû déterminer quelques Physiciens à soutenir que le succès de ces sortes d'expériences, ne tient en rien aux variations du tems. M. Winkler, & ceux qui, comme lui, ont pris ce dernier parti, auront apparemment fondé leur opinion sur des épreuves faites pendant des pluies de peu de durée, ou dans des lieux clos & peut-être échauffés par des poëles qui en écarteroient l'humidité. Je serois même tenté de croire que la nature du climat leur a mis sous les yeux des effets différens à certains égards, de ceux qu'on apperçoit communément ici, lorsque les autres circonstances sont semblables de part & d'autre : mais le P. Gordon m'apprend que tout se passe à Erford à peu près comme à Paris : voici ses propres paroles traduites de l'édition Allemande.

« J'ai crû autrefois qu'un tems hu-

Cela est
contesté par
quelques Phy-
siciens.

Il paroît que
la différence
de climat n'y
fait rien.

» mide n'empêchoit pas l'électricité; ~~_____~~
 » mais j'ai eu dans l'expérience sui- ^{III.}
 » vante la preuve du contraire. D i s c.

I. EXPERIENCE.

» J'ai suspendu la chaîne de 400
 » pieds, (c'est toujours le P. G. qui
 » parle,) sous le toit de l'église ,
 » où personne ne peut approcher, &
 » j'en ai appliqué un bout au tuyau
 » électrisé, les étincelles furent ex-
 » trêmement fortes par un ciel se-
 » rein, & un tems sec, comme je
 » l'ai déjà remarqué. Ces observa-
 » tions étant faites comme il faut ,
 » je laissai la machine avec toutes
 » ses dépendances dans le même
 » état, pour attendre un tems plu-
 » vieux, qui étant bien-tôt survenu,
 » j'essayai encore la force des étin-
 » celles, que je trouvai alors beau-
 » coup plus foibles qu'elles n'avoient
 » été auparavant par un tems sec &
 » beau. Je laissai encore tout dans
 » le même état, en attendant le re-
 » tour du beau tems, & je trouvai
 » alors les étincelles aussi fortes que
 » la première fois. J'ai refait ensuite

 III.
D I S C.

» plus de 20 fois les mêmes expériences, & ce n'est pas sans fondement que j'en conclus que les effets électriques sont empêchés » par l'humidité de l'air. »

Quand on sçait en général que l'humidité rend l'électricité plus foible, ou qu'elle l'empêche de se manifester, on ignore encore par quel endroit cet obstacle influe sur les phénomènes.

Par quel
endroit l'hu-
midité nuit-
elle à l'élec-
tricité.

Quel est donc le corps qu'il importe d'entretenir dans un certain degré de sécheresse? Est-ce celui qui frotte? Seroit-ce le sujet à qui l'on a dessein de communiquer la vertu électrique, ou bien l'air du lieu dans lequel on opère? En réfléchissant sur des expériences déjà connues, & sur quelques manipulations qui se sont mises en usage par différentes vûes, je crois m'être mis en état de répondre à la plûpart de ces questions.

Le corps qui
frotte doit être
sec par la
partie qui est
immédiatement
appliquée au verre.

Le corps qui frotte immédiatement le verre pour le rendre électrique, doit avoir deux qualités qui me paroissent également nécessaires & suffisantes. La première, est qu'il puisse glisser aisément sur la surface du tube qu'il doit parcourir d'un bout à l'autre,

ou sur celle du globe tournant, à laquelle il s'applique ; la seconde, qu'en glissant ainsi, il puisse faire un frottement qui ébranle, ou qui irrite, pour ainsi dire, les parties du verre ou celles d'une matière dont ses pores sont remplis. Voilà sans doute pourquoi plusieurs personnes en essayant de tout, se sont bien trouvées d'avoir frotté le verre avec des coussinets ou avec des morceaux d'étoffe couverts de tripoly ou d'arcançon pulvérisé. La main nue, (que ma propre expérience m'a fait préférer à tout autre usage,) ne frotte point assez ; si la peau en est trop douce, & elle manque à glisser, si elle est humide par transpiration ou autrement. Par cette dernière raison, la partie du corps frottant qui s'applique au verre ; doit être sèche ; mais je ne crois pas que cette nécessité s'étende au reste. Car il m'est souvent arrivé, à moi & à d'autres, de frotter très-efficacement le tube ou le globe dans des tems où j'avois le reste du corps baigné de sueur ; d'autres fois, je me suis mouillé exprès les bras & le revers de la

main, & l'électricité que j'excitois, ne m'en a pas paru moins vive.

III.

D'IS C.

Les corps
que l'on frot-
te doivent é-
tre secs tant
en dedans
qu'en dehors.

Mais quand bien même on pour-
roit suffisamment frotter le verre
avec un corps mouillé appliqué à sa
surface, ce frottement n'auroit point
d'effet, parce qu'en général tous les
corps qu'on nomme *électriques par
eux-mêmes* ne le deviennent jamais,
tant qu'ils sont mouillés, soit par
dedans, soit par dehors. M. du Fay
nous en a donné des preuves, en
rapportant des expériences qu'il
avoit faites, tantôt avec des tubes
de verre, dans lesquels il avoit fait
couler successivement de l'eau froide
& de l'eau chaude, tantôt avec
des boules d'ambre, dont il avoit
éteint la vertu, en soufflant dessus
un air humide.

Le verre ne
devient pas
électrique,
quand on le
mouille, mê-
me avec des
liqueurs gras-
ses, inflam-
mables, &c.

J'ai eu les mêmes résultats que lui,
lorsque j'ai tenté d'électrifier des tu-
bes de verre, en les frottant avec
des morceaux d'étoffe, trempés dans
différentes liqueurs, grasses & in-
flammables, comme l'huile d'olives
& l'esprit de vin, &c. ou dans des
liqueurs de toute autre nature, com-
me le vinaigre, l'eau commune, &c.

De tous les liquides que j'ai employés dans ces premières épreuves, je n'ai trouvé que le mercure dont le frottement fit naître quelque électricité; & j'avois été prévenu sur cet effet par M. du Tour, qui s'en apperçut en faisant couler de l'argent vif d'une certaine hauteur contre un tube de verre,

III.
D I S C.

Le frottement du mercure électrise le verre.

Cette exception qu'il faut faire par rapport au mercure, est un fait qui nous en explique un autre antérieurement connu, & que les Physiciens ont jugé digne de leur attention; je veux dire le phénomène du baromètre lumineux; il est comme visible maintenant que ce trait de lumière qui éclate en la partie supérieure de cet instrument, lorsqu'on l'agite dans l'obscurité, naît du frottement électrique excité par le mercure qui descend; car si l'on y fait attention, on verra que cette lumière est tout-à-fait semblable à celle qu'on apperçoit dans un tube de verre que l'on frotte avec la main d'un bout à l'autre, après en avoir ôté ou fortement raréfié l'air.

Pourquoi les Baromètres sont lumineux en la partie qui est suide.

Si l'humidité extérieure retarde on

III.
DISC.
L'humidité
intérieure
nuît aussi à
l'électricité
du verre.

arrête l'électricité des corps que l'on frotte, celle qui mouille intérieurement ces mêmes corps, les empêche aussi de devenir électriques, comme ils le deviendroient s'ils étoient bien séchés. Voici quelques expériences qui pourront servir de preuves à cette proposition,

II. EXPERIENCE.

Si l'on souffle avec la bouche dans un tube que l'on a électrisé en le frottant, il perd aussi-tôt toute sa vertu ; il ne la perd pas de même si l'on y fait passer le vent d'un soufflet : & ce qui fait bien voir que ce n'est point à l'air qui parcourt le tube, mais aux parties aqueuses qui s'y introduisent avec lui, qu'il faut attribuer l'extinction de la vertu électrique ; c'est qu'assez souvent cette vertu reparoît, lorsqu'après avoir soufflé avec la bouche, on enlève par le vent du soufflet l'humidité qui s'étoit attachée aux parois intérieurs du verre.

Il paroît donc que l'humidité qui s'attache non-seulement à la

surface extérieure du verre ou de toute autre matière qu'on veut électriser par frottement, mais encore celle qui s'applique intérieurement, si c'est un corps creux, retarde ou affoiblit son électricité, & après un grand nombre d'épreuves que j'en ai faites avec différens liquides, je me croyois presque en droit de prononcer généralement que tout ce qui mouille produit le même effet, lorsqu'une observation que je dois pour ainsi dire au hazard, m'offrit de nouvelles connoissances qui m'obligent à des restrictions.

III.
D I S C.

Il y a de certains liquides, qui comme le mercure ne nuisent pas à l'électricité du verre.

Je faisois fondre du soufre que j'avois mis en poudre & en petits morceaux dans un globe de verre creux que l'on faisoit tourner au-dessus d'un réchaux plein de charbons allumés : je m'apperçus que le verre étoit électrique en dedans & par dehors ; en dedans, parce qu'il attiroit & repoussoit le soufre pulvérisé, qui passoit, à mesure que le vaisseau tournoit, d'un point à l'autre de sa surface ; par dehors, parce qu'il attiroit toutes les flammèches & la cendre des charbons ;

Exemple du soufre & de la cire d'Espagne fondue,

III.
D i s c.

j'attribuerai ce premier effet au frottement du soufre qui glissoit sur la surface intérieure du verre ; & à la chaleur qui rend comme l'on sçait , ces sortes de vaisseaux plus susceptibles d'électricité : mais je fus fort surpris de voir le soufre devenu liquide & adhérant au verre , sans que cette vertu cessât de se manifester très-sensiblement au-dehors : j'ai vu la même chose depuis , en faisant fondre de la cire d'Espagne ou de la gomme lacque toute pure dans un pareil globe , pour l'en enduire intérieurement ; & par ces observations j'ai été convaincu que ce qui est capable de mouiller le verre , n'est pas toujours un obstacle qui empêche ou qui retarde son électricité.

Mais en admettant cette exception pour certains liquides , je doutois encore si c'étoit à la nature même de ces matières liquesfiées ou au degré de chaleur qui les tient en fusion , que je devois attribuer cette propriété qu'elles ont de ne point empêcher l'électricité du verre que l'on frotte : l'expérience suivante me parut propre à lever mes doutes.

III.

III. EXPERIENCE.

 III.
 D I S C.

Je répandis de l'esprit de térébenthine froid sur un morceau d'étoffe de laine, & j'en frottaï un tube; aussi-tôt il devint tellement électrique, que je serois tenté d'offrir ce nouveau procédé comme un moyen capable de faire réussir l'électricité, dans des tems où l'on auroit peine à l'exciter par les voyes ordinaires.

 Autre e-
 xemple.

Quoi qu'il en soit, le succès de cette épreuve me fait croire que ce n'est point par son degré de chaleur que le soufre fondu ou la cire d'Espagne, conserve au verre le pouvoir d'être électrisé par frottement; je croirois plutôt que si ces matières ne mettent point d'obstacle à l'électricité, c'est principalement parce qu'elles sont dépouillées des parties aqueuses qu'on sçait d'ailleurs être si nuisibles à cette vertu. Peut-être que l'esprit de vin, s'il étoit entièrement déflegmé, produiroit le même effet que l'esprit de térébenthine, & que le verre mouillé & frotté indistinctement avec l'une

III.
D I S C.

Ces matières
liquides ou li-
quefiées qui
ne nuisent
point à l'é-
lectricité, y
deviennent
contraires,
dès qu'elles
ont quelque
humidité.

ou avec l'autre de ces deux liqueurs, deviendrait également électrique. Je n'ai point essayé de frotter le verre avec un esprit de vin parfaitement rectifié, & dépouillé de tout humide, parce qu'il est extrêmement difficile, & moralement impossible d'en avoir de tel. Mais j'ai fait quelque chose d'équivalent, relativement à mes vues.

IV. EXPERIENCE.

J'ai mêlé autant que je l'ai pu, quelques parties d'eau avec l'esprit de térébenthine; le tube mouillé & frotté avec ce mélange, n'a jamais pu devenir électrique.

Ainsi puisque l'esprit de térébenthine mêlé avec l'eau commune, comme l'esprit de vin l'est communément, nuit autant que lui à l'électricité, n'est-il pas probable que l'esprit de vin ne nuirait pas davantage à cette vertu, que l'esprit de térébenthine, s'il étoit aussi purgé d'eau que cette dernière liqueur a coutume de l'être?

On peut donc regarder comme

une vérité constante que l'humidité proprement dite, c'est-à-dire, celle qui tient à la nature de l'eau, retarde, affoiblit, ou éteint entièrement la vertu des corps que l'on veut électriser par frottement, lorsqu'elle s'attache à leur surface, soit par dehors, soit en dedans s'ils sont creux.

Il n'en est pas de même de ceux à qui & par qui l'on communique l'électricité : tout le monde sçait qu'une corde mouillée transmet fort bien cette vertu ; j'ai cité ailleurs plusieurs expériences dans lesquelles j'ai employé des tubes de verre pleins d'eau, pour faire passer l'électricité à d'autres corps ; M. Boze, (a) en faisant jaillir de l'eau électrisée, par le moyen d'une seringue, a porté l'électricité jusques sur un homme qui étoit placé à une distance de 60 pas sur un pain de résine ; enfin le P. Gordon & plusieurs autres Physiciens depuis ont étonné grand nombre de spectateurs, en allumant des liqueurs inflammables par le moyen d'un jet d'eau électrisé.

Quoiqu'il soit vrai en général que

(a) *Tenac. Elect. pars posterior. p. 22.*

Q ij

III.
D i s c.

L'humidité ne nuit point à l'électricité des corps à qui & par qui l'on communique cette vertu.

Exception.

III.
DISC.

les corps humides reçoivent & transmettent très-bien l'électricité, & souvent mieux que s'ils étoient secs ; il est pourtant des cas où une certaine humidité, une vapeur, par exemple, affoiblit ou suspend les effets : en rapportant les détails de la fameuse expérience de Leyde, j'ai dit, il y a plus de deux ans, (a) que la bouteille qui contient l'eau, attire à elle l'humidité de l'air, qu'il y a tel tems où cela se remarque évidemment, & qu'alors cette vapeur semblable à celle qu'on y jetteroit avec la bouche, m'avoit paru nuire davantage au succès de l'expérience, que si la bouteille avoit été mouillée à pleine eau. Cette observation a été faite depuis par des personnes qui n'en étoient pas prévenues ; M. du Tour, en Auvergne, & M. Allaman à Leyde, ayant conçu les mêmes idées que moi, sur ce phénomène, ont pris le parti, pour réussir plus sûrement & en tout tems, de plonger la bouteille dans un vase de métal, rempli d'eau ;

(a) Mémoire lu à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Paques 1746.

préférant, comme je le ferai aussi, cette immersion qui mouille abondamment le verre, à une légère humidité, qui viendrait de l'air s'appliquer à sa surface. Cependant de quelque façon que l'on s'y prenne, on ne réussit bien que quand on conserve sec, tant en dedans qu'en dehors, la partie de la bouteille qui ne contient point l'eau : au moins voilà ce que j'ai vu de plus ordinaire.

Quant à l'humidité qui regne dans le lieu où l'on opère, il n'est presque pas douteux qu'elle ne soit un obstacle considérable au succès des expériences ; cela va même quelquefois jusqu'à les faire manquer dans les rez-de-chaussée ou dans les souterrains, lorsqu'elles réussissent dans des appartemens plus élevés, où l'air se trouve communément chargé de moins de vapeurs. Cependant, je doute encore si cette humidité, en tant qu'elle fait partie du milieu dans lequel on électrise, nuit par elle-même aux effets qu'on veut produire ; je penserois volontiers qu'elle ne leur fait tort, que parce

III.
D L S C.

L'humidité
du lieu où
l'on opère
nuit au succès
des Expériences.

III.

D I S C.

Ce n'est

peut-être
qu'autant
qu'elle s'atta-
che à la sur-
face du verre
avec lequel
on électrise
les autres
corps.

qu'elle est d'abord attirée par le verre que l'on frotte, & parce qu'en s'attachant à sa surface, elle empêche, comme on l'a vû ci-dessus, qu'il n'acquiere, ou qu'il ne conserve sa vertu; puisque l'eau même s'électrise, & qu'elle fournit de même que les autres corps une matière affluente, comme on le voit par cent épreuves différentes. J'imagine que s'il étoit possible de conserver le verre sec dans un air humide, l'électricité n'en iroit peut-être pas moins bien; à moins que la matière électrique, comme la lumière, n'ait plus de peine à pénétrer les milieux hétérogènes, que ceux qui sont composés de parties à peu près semblables par leur densité, & que l'air chargé de vapeurs, comme il est moins transparent, ne soit aussi moins perméable à l'électricité.

Un sçavant Physicien qui a porté fort loin ses recherches sur les phénomènes électriques, a prétendu qu'on ne pouvoit électriser avec succès, lorsque l'air du lieu dans lequel on fait les expériences, se trouve abondamment chargé de certaines

exhalaisons : il en veut surtout aux fumeurs de tabac, & à ceux qui sortent de quelque exercice violent ; il prétend que la fumée fait autour des uns, & la grande transpiration autour des autres, une atmosphère qui les rend inélectrisables. (a)

J'ose affûrer que M. Boze qui ne se trompe guères dans les faits, & à qui nous en devons un grand nombre qui sont aussi certains qu'admirables, a été trompé dans cette occasion, par quelque circonstance qui aura échappé à son exactitude ordinaire. J'électrise tous les jours des domestiques qui se sont mis en sueur, à force de tourner la roue qui fait mouvoir mes globes de verre ; j'ai électrisé tout autant de fois que je l'ai essayé, des gens qui fumoient du

III.
D I S C U

(a) Datur tamen quoddam hominum genus abominandam istam, & cujus nomine ne chartam quidem meam commaculare volo, herbam continuo fumans, hinc retram mephirim, aut si quid magis pestilens ad mille passus redolitura : si præterea hæ creaturæ, vel nimio motu, vel ludo forsan conorum æstuentes, & atmosphaera quadam madida, calidave nescio quot ulnarum obnubilati accedunt, momento valet electricitas. Boze. Tentam. Electr. comment. 2. p. 67.

III.
DISC. ~~tabac~~, & qui avoient encore la pipe à la bouche : je les ai électrisés au point de leur faire cracher du feu, c'est-à-dire, que ce qu'ils crachoient, étoit lumineux dans l'obscurité.

Les vapeurs
d'une autre
nature que
celle de l'eau,
nuisent-elles
à l'électrifi-
cation ?

Cette expérience particulière, dont le résultat s'est trouvé peu conforme à celui qu'on m'avoit annoncé, m'a fait naître l'envie d'examiner plus généralement, si les vapeurs qui sont d'une autre nature que celles de l'eau, affoiblissent, ou feroient cesser l'électricité.

V. EXPERIENCE.

Pour cet effet, je choisis un tube de verre, qui, lorsque je le frottois, acqueroit une électricité dont voici à peu près la force; il attiroit les petites feuilles de métal à plus d'un pied de distance, il faisoit sentir beaucoup d'émanations au visage, lorsqu'on l'en approchoit, & il pétillait très-fort, lorsque je faisois glisser le bout des doigts, selon sa longueur. Je portois ce tube nouvellement frotté à 7 ou 8 pouces au-dessus de quelque matière que je faisois

faisois fumer, soit en la chauffant fortement, soit en la brûlant, sans faire de flamme; lorsqu'il avoit été exposé ainsi pendant quelques secondes, j'éprouvois sa vertu, pour voir si elle étoit sensiblement affoiblie ou entièrement éteinte. Ayant fait ces épreuves successivement avec la fumée du soufre, de la cire, de la gomme lacque, du karabé, du charbon de terre, de la térébenthine, du suif, des os, de la laine, du linge, du coton, du tabac, & du bois de différentes espèces communes, j'ai toujours trouvé que l'électricité du tube étoit beaucoup diminuée; car il ne faisoit plus entendre aucun pétitement, & à peine me faisoit-il sentir quelques foibles émanations, lorsque je l'approchois du visage: mais sa vertu n'étoit pas entièrement éteinte; car il attiroit encore un peu les corps lorsque je les lui présentais à une petite distance.

J'ai cru remarquer, en répétant plusieurs fois ces mêmes épreuves, que l'électricité tenoit plus longtemps, & avec plus de force, contre la fumée de certaines matieres; celle

III.
D I S C.

En général, les vapeurs des matieres que l'on fait brûler, nuisent lorsqu'elles agissent de fort près.

Elles nuisent plus les unes que les autres.

III.
DISC.

de la gomme lacque, de la térébenthine, du karabé & du soufre, m'ont paru ne pas dépouiller le tube de sa vertu, ni aussi promptement, ni aussi sensiblement que la fumée du suif, par exemple, du linge, du bois, &c. la vapeur de la graisse sur-tout, m'a paru d'une efficacité supérieure au reste.

VI. EXPERIENCE.

J'ai mis fondre du fain-doux dans un petit vase de cuivre, & lorsqu'il a commencé seulement à exhaler quelque odeur, j'y ai exposé le tube, qui, en moins de 6 secondes, y perdit presque toute son électricité.

Cette différence ne viendrait-elle pas de ce que la graisse des animaux contient beaucoup de parties aqueuses, dont l'évaporation porteroit sur le verre quelque humidité plus nuisible, comme l'on sçait, que toute autre chose à la vertu électrique.

Ce qui pourroit donner quelque force à cette conjecture, c'est que j'ai observé constamment que toutes

ces fumées auxquelles j'exposois le tube, ne lui ôtoient sensiblement de sa vertu, que quand je le tenois à une petite distance comme de 8 à 10 pouces, ou d'un pied, au-dessus du réchaud dans lequel je brûlois les matières; comme si à une plus grande hauteur, les vapeurs humides qui s'élèvent moins que les autres, n'y eussent pas été en assez grande quantité pour nuire efficacement.

Au reste, que cette explication soit vraie ou fautive, le fait est certain, & mérite que j'en fasse mention, puisqu'il se rapporte directement aux vûes que j'avois en faisant ces expériences. Je voulois sçavoir si l'on pourroit électriser avec succès dans un air chargé de vapeurs ou d'exhalaisons non aqueuses, & j'apprens par l'observation que je viens de rapporter, qu'on le peut très-bien, pourvû que le corps électrique ne reçoive pas ces évaporations de trop près, c'est-à-dire, à une petite distance, au-dessus du feu qui les fait naître.

III.
D I S C.

Les vapeurs non aqueuses qui sont répandues dans l'air du lieu ne nuisent pas sensiblement à la vertu électrique.

VII. EXPERIENCE.

• Dans une boutique de forgeron, où l'on pouvoit à peine distinguer les objets, à cause de la grande fumée que la forge y avoit jettée; dans une chambre où j'avois fait toutes les épreuves dont je viens de parler, & qui étoit si remplie d'odeur & de fumée, qu'on avoit peine à y respirer; enfin, dans des endroits où il fumoit extraordinairement, soit par des cheminées, soit par des poëles qui faisoient mal leurs fonctions, j'ai électrisé cent fois des tubes ou des globes de verre, je n'oserois dire autant qu'ils auroient pû l'être dans un air plus pur, mais assez, pour n'avoir pas à me plaindre que les effets fussent trop foibles: les attractions & répulsions étoient vives, les émanations électriques très-sensibles, & les pétillemens se faisoient entendre très-distinctement.

Les odeurs
ne nuisent pas
sensiblement
à l'électricité.

• Les exhalaisons ou vapeurs subtiles qui s'élèvent naturellement des corps odorans, si elles nuisent à l'électricité, ne le font pas d'une ma-

SUR L'ELECTRICITE'. 197
niere assez sensible , pour être mises
au nombre des causes qui détruisent
cette vertu.

III.
DISC.

VIII. EXPERIENCE.

Des tubes de verre nouvellement frottés , des verges de fer que j'avois rendues électriques par communication , m'ont paru avoir à peu près les mêmes effets, soit avant, soit après avoir été exposées pendant quelques secondes au-dessus de diverses matieres dont l'odeur étoit très-forte. J'ai fait ces épreuves avec l'esprit de vin , celui de térébenthine , l'esprit volatil de sel ammoniac , &c. dont je mouillois un linge ; que j'étendois ensuite sur une table ; d'autres fois avec l'esprit de nitre , du vinaigre distillé , ou des dissolutions de cuivre , de fer , d'argent , &c. que je tenois dans des vases dont l'ouverture étoit fort large ; je me suis servi aussi de plantes aromatiques , & de différentes fleurs , & enfin de viandes , & de poissons corrompus.

En éprouant , comme je l'ai dit ci-dessus , l'effet des vapeurs ou de la

R iij

III.
D I S C.

Effets de la
flamme sur la
vertu électri-
que.

fumée de certaines matieres que je fai-
sois brûler, il étoit presque impossible
que je n'apperçusse même sans le cher-
cher, celui de la flamme sur les corps
électriques; un morceau de linge ou
de papier, s'allume souvent lorsqu'on
ne voudroit que le faire fumer, & cet-
te inflammation involontaire suffit
pour donner à l'expérience un résul-
tat nouveau : la fumée seule ne feroit
qu'affoiblir l'électricité; la flamme la
détruit presque toujours entière-
ment.

Cependant, ce n'est point le ha-
zard, ce ne sont pas non plus mes
propres recherches qui m'ont appris
que la flamme étoit capable de cet
effet : je dois cette connoissance à
M. du Tour qui m'en fit part au mois
d'Août de l'année 1745, (a) & qui
me prouva la vérité de cette décou-
verte, par plusieurs expériences,
dont je rendis compte aussi-tôt à
l'Académie. Le même fait se pré-
senta depuis à M. l'Abbé Néeudham,
qui se faisoit un plaisir de nous l'ap-
prendre, & qui nous l'auroit appris
en effet, s'il n'eût été prévenu, sans

(a) Lettre datée de Riom le 21 Août 1745.

sur l'ÉLECTRICITÉ. 199
 le sçavoir , par M. du Tour avec qui
 il n'avoit jamais eu jusqu'alors aucune
 relation.

III.
 D I S C.

Rendons aussi à M. Waitz la justice qui lui est due ; cet habile Physicien sçavoit il y a plus de trois ans, qu'un corps électrisé perd sa vertu quand il est touché, ou seulement avoisiné par la flamme d'une liqueur, ou de quelque autre corps que l'on brûle : dans le septième Chapitre de sa Dissertation, couronnée en 1745, par l'Académie de Berlin, on trouve plusieurs expériences, qui sont bien propres à prouver le fait, & l'on doit convenir qu'il ne l'ignoroit pas, quoiqu'il en paroisse moins occupé, que des conséquences qu'il prétend pouvoir en tirer. (a)

L'expérience la plus simple, & peut-être la plus décisive pour prouver que la flamme détruit l'électricité, c'est d'en approcher un tube de verre nouvellement frotté, ou quel-
La flamme d'une bougie détruit l'électricité d'un tube à 7 ou 8 pouces de distance.
 qu'autre corps électrisé par communication ; une chandelle, une bougie ou une lampe allumée, suffit pour

(a) Traité de l'Electricité & de ses causes. J. 208. &c. imprimé en Allemand.

R iiij

III.

DISC.

cette épreuve : je ne me souviens pas de l'avoir jamais faite , que je n'aye éteint ou affoibli considérablement la vertu électrique , & cet effet commence à se faire sentir à une distance assez considérable , comme de 12 ou 15 pouces , & quelquefois plus , quoiqu'il n'y ait que la flamme d'une seule bougie.

Ce fait bien constaté m'a mis en état d'en expliquer un autre qui m'embarraisoit depuis long-tems. Lorsque je ne me servois encore que d'un tube de verre , pour faire voir les phénomènes électriques , je réussissois assez mal aux lumières ; ce mauvais succès sembloit m'être réservé , surtout pour les occasions où je désirois d'avantage d'en avoir un bon ; & ce qui achevoit de me déconcerter , c'est que le plus souvent ce tube que j'avois frotté à force , & que je sentoits très-électrique entre mes mains & en l'approchant de mon visage , ne faisoit que des effets médiocres , quand je venois à m'en servir sur la table où étoit le reste de l'appareil , & autour de laquelle la compagnie étoit arrangée. J'en sçais

Conséquences de ce fait.

maintenant la raison, elle se présente d'elle-même; c'est que sur cette table il y avoit des bougies allumées, & il y en avoit davantage quand le nombre ou la dignité des personnes le requeroit; & naturellement je m'en éloignois pour frotter le tube avec plus de commodité.

III.
DISC.

Il suit de cette explication que toutes choses égales d'ailleurs, on doit mieux réussir quand on électrise pendant la nuit dans un lieu peu éclairé, que dans une chambre fort illuminée; & c'est aussi ce qui m'a été confirmé par une expérience que j'ai faite à dessein.

IX. EXPERIENCE.

Je me suis placé au milieu d'un cercle d'environ 8 pieds de diamètre, formé par trente bougies allumées; j'y frottai un tube de verre longtems & avec violence; il ne devint que foiblement électrique, & le peu de vertu qu'il avoit, se dissipa en peu de tems. Il s'électrifa beaucoup mieux lorsque les bougies furent éteintes, & son électricité dura davantage.

III.
DISC.
Expériences qui semblent prouver le contraire.

Plusieurs Physiciens ont essayés d'électrifier la flamme, & quoique le plus grand nombre prétende par des raisons très-fortes, que cela ne se peut pas, je dois convenir cependant, que ceux qui soutiennent l'affirmative, peuvent citer en faveur de leur opinion quelques expériences séduisantes. M. du Fay qui ne se servoit que d'un tube pour communiquer l'électricité, a décidé que la flamme ne s'électrise point; & la raison qu'il en donne, c'est, dit-il, que ses parties se dissipent & se renouvellent trop promptement: il en auroit pu donner une autre encore plus sûre, s'il avoit scû, comme nous le savons aujourd'hui, qu'un tube de verre perd toute sa vertu, dès qu'il approche de la flamme; car comment communiquera-t-il l'électricité s'il n'en a pas?

Mais M. du Fay lui-même fit depuis une expérience, (a) que j'ai souvent vérifiée, & dont le résultat paroît assez difficile à concilier avec cette décision de la flamme inélec-

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 248.

trifable. Il communiqua l'électricité d'un corps à l'autre, malgré un intervalle de 10 à 12 pouces dont le milieu étoit occupé par une bougie allumée. Cette flamme & son atmosphère qu'on ne peut point électriser, qui ne se laisse ni attirer ni repousser par un corps électrique (dont on ne répare pas continuellement la vertu,) qui lui ôte même communément toute celle qu'il a, quand on l'en approche à une distance de 8 à 10 pouces; cette flamme, dis-je, ne met donc aucun obstacle à la transmission, & nous offre le singulier exemple, d'un corps qui transmet l'électricité sans devenir électrique.

On pourroit dire que la flamme qui détruit pour l'ordinaire les mouvemens de la matière électrique autour d'un corps électrisé, ne fait que les affoiblir, lorsque cette même matière s'élance par les extrémités d'une corde, ou d'une baguette, comme dans l'expérience dont il s'agit: car on sçait que les émanations y ont beaucoup plus de force, & que la flamme d'une chandelle présentée, par exemple, au bout d'une barre

III.
DISC.

Explication
qu'on pourroit
donner de
l'Expérience
de M. du Fay.

de fer qu'on électrise, obéit sensiblement aux impulsions de la matiere qui en sort. Si l'on peut donc considérer l'interposition de la bougie allumée comme un obstacle, mais un obstacle impuissant, tout rentre dans l'ordre, & les contrariétés disparaissent.

Je n'hésiterois pas un moment à prendre ce dernier parti, si je n'étois arrêté par un fait sur lequel M. Waitz a fondé une doctrine bien différente : Ce sçavant dont l'autorité est d'un grand poids dans cette matiere, prétend non-seulement que la flamme n'est point un obstacle à la communication de l'électricité, mais même qu'elle la facilite, & pour le prouver, voici l'expérience qu'il propose.

X. EXPERIENCE.

Expérience
de M. Waitz
qui infirme
cette Explica-
tion,

Posez sur deux pains de résine une règle de bois *AB*, *Fig. 1.* ou une planche qui ait environ 6 pieds de longueur; placez aux deux extrémités de cette règle deux bougies allumées : suspendez avec des fils de

soyez deux verges de fer *CD*, *EF*, longues de 3 ou 4 pieds, & que l'un des bouts de chaque verge, comme *D* & *E*, soit élevé de 7 à 8 pouces au-dessus de la flamme d'une des bougies; électrisez ensuite la verge *CD*, l'extrémité *F* de l'autre verge deviendra aussi-tôt électrique; ce que vous appercevrez, parce qu'elle attirera les feuilles de métal qui seront placées au-dessous, à une distance convenable.

Jusqu'ici je dis que la vertu électrique se communique de la verge *C* *D*, à la règle *A* *B* par la bougie & par son chandelier, ou peut-être immédiatement du fer au bois, parce que l'intervalle entre *A* & *D*, n'est que de 15 à 18 pouces, & que se transmettant de même de *B* en *E*, elle arrive en *F*, où elle se manifeste. Mais M. Waitz pousse plus loin la preuve.

III.
D r s c.

Maniere de concilier cette Expérience avec l'inélectrisabilité de la flamme.

XI. EXPERIENCE.

On éteint les bougies, ou seulement une des deux, & l'électricité qui se transmettoit auparavant jus-

III. qu'en *F*, ne s'y transmet plus ; & cet
DISC. effet ne recommence que quand on
 a rallumé les bougies.

Autre expé- J'ai examiné cette expérience par
 rience de M. toutes les faces ; je l'ai retournée de
 Waitz qui toutes les manieres que j'ai pû ima-
 rend cette rai- giner, & quoique je n'aye pas vu
 son nulle. des effets aussi précis que je viens
 de les énoncer d'après M. Waitz ,
 je conviens cependant avec lui ,
 qu'après un grand nombre d'épreu-
 ves , il m'a paru que le plus souvent
 la communication de l'électricité ,
 étoit nulle ou moins sensible après
 l'extinction des bougies ; ce qui suf-
 fit , pour m'empêcher de conclure
 définitivement & en général , que
 la flamme détruit toute électricité ,
 jusqu'à ce qu'on ait trouvé un moyen
 de concilier ce fait, qui est très-em-
 barraissant, avec une infinité d'autres ,
 qui prouvent évidemment le con-
 traire de ce qu'il présente. .

M. Jallabert occupé depuis long-
 tems des phénomènes électriques &
 de tout ce qui peut nous conduire
 à la connoissance de leurs causes ,
 vient enfin de tourner ses vûes sur
 la question que je traite ici ; il me fit

part il y a quelque tems (a) d'une expérience ingénieuse qui paroît favorable à l'opinion de ceux qui soutiennent que la flamme ne nuit point à l'électricité ; si elle ne prouve pas incontestablement , qu'on électrise la flamme , elle fait voir au moins qu'un corps enflammé peut devenir électrique , & continuer de l'être. Voici le fait.

III.
D I S C.

XII. EXPERIENCE.

On électrise par le moyen d'un globe de verre une chaîne de fer au bout de laquelle on attache un petit vase plein d'esprit de vin qui s'écoule par le moyen d'un petit siphon de verre : la liqueur ainsi électrisée , forme , comme l'on sçait , plusieurs petits jets qui s'écartent l'un de l'autre , & qui s'approchent de la main , ou des autres corps non électriques qu'on leur présente. Si l'on enflamme ces petits jets , en les faisant passer par la flamme d'une bou-

Expérience
de M. Jalla-
bert en faveur
de la flamme
électrisable.

(a) Depuis que ce Mémoire est écrit , M. Jallabert a publié son Ouvrage sur l'Electricité , où ses expériences sur la flamme sont détaillées fort au long , p. 89. & suiv.

III.
DISC. gie , ils conservent encore & leur écartement réciproque , & leur disposition à s'approcher des corps non électriques : ce qui est une marque incontestable qu'ils n'ont pas perdu toute leur vertu.

Observations
sur l'expérience
de M. Jallabert.

Il y a ici deux choses à observer.
1^o. que cette électricité vient d'un globe que l'on ne cesse de frotter pendant le tems que dure cette épreuve. 2^o. Que ces jets ne sont enflammés qu'à leur superficie , & qu'il reste toujours au milieu de la flamme une liqueur moins inflammable , qui approche de la nature de l'eau , & qui par cette raison est très-propre à recevoir & à conserver la vertu électrique.

La premiere de ces deux considérations nous met en droit de croire que le globe & la chaîne qui communique l'électricité , en réparent plus à chaque instant , qu'une flamme aussi légère n'en peut détruire : & ce que je dis ici touchant l'expérience de M. Jallabert , doit s'appliquer à tous les faits de cette espèce , c'est pourquoi j'ai averti au commencement de ce Discours, qu'on ne devoit

voit pas confondre l'électricité une
 fois donnée à un corps avec celle
 que l'on communique sans disconti-
 nuer.

III.
 D I S C.

En vertu de la seconde considéra-
 tion, nous pouvons légitimement
 soupçonner que l'électricité qui se
 manifeste par la divergence des jets,
 & par leur tendance au corps non
 électrique, appartient moins à la
 partie enflammée qu'à celle qui ne
 l'est pas : car nous n'avons pas
 d'exemples qui nous montrent d'ail-
 leurs que la flamme proprement di-
 te s'électrise ; & nous en avons beau-
 coup qui nous prouvent que des
 jets de liqueurs reçoivent & gar-
 dent la vertu électrique : or comme
 les jets électrisés de M. Jallabert sont
 composés de liqueur & de flamme,
 il est naturel d'attribuer la vertu qui
 se manifeste, à la partie qu'on sçait
 en être susceptible, plutôt qu'à celle
 qui ne l'est pas, selon toute appa-
 rence.

J'avois oui dire à des gens dignes
 de foi, qu'on étoit parvenu à élec-
 trifier la flamme de deux bougies
 placées à côté & fort près l'une de

III.
DISC.

l'autre, au bout d'une barre de fer qui reçoit l'électricité d'un globe de verre, & que cette vertu s'étoit manifestée sensiblement par l'écartement réciproque des deux flammes, ce qui seroit une preuve incontestable; mais toutes les fois que j'ai voulu vérifier le fait, dans les circonstances mêmes les plus favorables, je n'ai jamais trouvé le résultat conforme à celui qu'on m'avoit annoncé.

XIII. EXPERIENCE.

Ayant procédé plusieurs fois, comme je viens de le dire; j'ai seulement observé que la flamme s'allongeoit considérablement, qu'elle devenoit jaunâtre & fuligineuse, qu'elle s'agitoit de côté & d'autre, comme si elle étoit un peu battue du vent, que le suif ou la cire couloient abondamment, & que la chandelle & la bougie s'usoient plus vite que de coutume. Quand je faisois tenir cette bougie par un homme qu'on électrisoit, la flamme, si j'en approchois mon doigt, au lieu de s'y

porter (a) comme elle auroit dû faire si elle eût été électrique, demeurait droite, mais elle devenoit plus courte, & brilloit d'un feu plus pur; la personne qui tenoit la bougie, sentoît sur sa main du côté opposé à mon doigt, comme un souffle chaud causé vrai-semblablement par la matière affluente, qui passant à travers la flamme en emportoit avec elle quelques parties, ou y recevoit elle-même un certain degré de chaleur.

III.
D I S C.

Fondé sur des expériences simples, & que je regarde comme décisives, je persiste donc à croire que la flamme est véritablement un obstacle à l'électricité; mais retenu par d'autres faits qui ne paroissent pas moins certains, je dois ajouter que cet obstacle n'est pas toujours invincible, & qu'il y a des circonstances, où la cause qu'il combat est tellement

Ce que l'on
peut conclure
de ces Expé-
riences.

(a) Cependant je trouve dans mon journal, qu'ayant fait dans d'autres occasions ces mêmes épreuves avec une petite bougie, de celles qu'on met dans les lanternes de papier, & qui sont grosses comme une plume à écrire, la flamme s'est portée vers le doigt ou vers des morceaux de métal non électrisés.

III.
DISC.
Comment
la flamme
peut nuire à
l'électricité.

supérieure à lui , qu'il n'en altere pas sensiblement les effets.

Mais quand la flamme arrête l'électricité , est-ce par sa chaleur qu'elle agit ? Est-ce par sa lumière ? Est-ce par les parties subtiles qu'elle dissipe , & qui forment autour d'elle une sorte d'atmosphère ?

M. du Fay , à la fin du second Mémoire sur l'Electricité , (a) ayant remarqué que la flamme d'une bougie ne s'électrise point , & qu'elle n'est point attirée par les corps électrisés , ajoute ce qui suit. » Cette singularité mérite un examen particulier , dans lequel nous entrerons peut-être dans la suite ; mais ce que nous pouvons assurer , quant à présent , c'est que cela ne vient pas de la chaleur ou de l'embrasement ; car un fer rouge & un charbon ardent posés sur le guéridon de verre , le deviennent extrêmement. »

M. du Fay a fort bien décidé la question : ce n'est point par sa chaleur que la flamme nuit à l'électricité ; mais s'il avoit eu le tems

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences , 1733. p. 84.

d'entrer dans cet examen plus approfondi qu'il se proposoit de faire, il auroit sans doute reconnu que sa décision, toute bonne qu'elle est, étoit appuyée sur des preuves dont on auroit pû lui disputer la validité ; & je ne doute nullement que ses recherches ne lui en eussent fourni d'autres qui eussent été hors de toute contestation.

III.
DISC.

L'électricité d'un tube tient à la vérité contre un charbon ou contre un morceau de fer médiocrement gros & ardent ; elle s'y communique même ordinairement d'une manière assez sensible ; mais on verra bien-tôt qu'il n'en est pas de même si l'on présente ce tube au-dessus d'un réchaud plein de charbons, nouvellement & bien allumés, ou à 5 ou 6 pouces de distance d'un large morceau de fer chauffé jusqu'à un certain point ; ce qui pourroit porter à croire qu'un certain degré de chaleur, ou un embrasement d'une certaine sorte, seroit capable de dépouiller un corps de son électricité.

Est-ce comme ayant de la chaleur ?

Pour dissiper ces doutes, autant

qu'il me seroit possible, je fis les expériences suivantes.

XIV. EXPERIENCE.

Expériences
relatives à
cette ques-
tion.

Je présentai un tube électrisé à des corps à qui je faisois prendre différens degrés de chaleur, à compter depuis la température moyenne de l'air, jusqu'à l'embrasement du fer; je veux dire ce degré de feu qui le fait paroître blanc, & qui le fait étinceler; je l'approchai à plusieurs reprises d'un tuyau de poêle qu'on venoit d'allumer, & qui s'échauffoit peu à peu: quoique dans les dernières épreuves ce tuyau fût assez chaud pour dissiper très-promptement quelques gouttes d'eau que j'y jettois, & pour communiquer au tube de verre une chaleur qui permettoit à peine de le manier, l'électricité ne me parut jamais être sensiblement altérée; elle se manifestoit toujours par des pétillemens, par des émanations très-fortes, par des attractions & des répulsions très-marquées.

Voyant donc que la chaleur du fer qui ne va pas jusqu'à le rendre

SUR L'ÉLECTRICITÉ. 215
rouge , ne détruisoit pas la vertu électrique , je poussai plus loin mes épreuves. III.
DISE.

XV. EXPERIENCE.

J'empruntai le secours d'un forgeron , qui me fit chauffer jusqu'au dernier degré une plaque de fer à peu près quarrée , dont chaque côté avoit près de 7 pouces , & qui avoit à peu près 6 lignes d'épaisseur. L'Ouvrier me tenoit cette platine embrasée dans une situation à peu près horizontale , & tandis qu'elle passoit par les différens degrés de refroidissement , je présentois à différentes fois le tube de verre nouvellement frotté , pour éprouver ensuite s'il avoit perdu ou conservé son électricité. Cette expérience ayant été faite plusieurs fois , & à différens jours ; voici quels ont été les résultats.

10. Le fer qui est chauffé jusqu'à blanchir , *ferrum candens* , & qui pette de toutes parts , ce que les Ouvriers appellent *bouillir* ; ce fer , dis-je , ne laisse pas le moindre vestige

Résultats
de ces Expé-
riences.

III.
D r s c.

d'électricité à un tube de verre qu'on en approche à 5 ou 6 pouces de distance, seulement pendant 2 ou 3 secondes.

2°. Le même effet arrive encore, lorsque le fer a cessé d'étinceler, & qu'il a changé du blanc au couleur de cerise.

3°. Le fer, depuis ce dernier état, jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un rouge brun, n'agit ni avec autant de force, ni aussi promptement sur le tube électrique : après 4 ou 5 secondes, il arrive assez communément que toute la vertu électrique n'est pas enlevée.

4°. Enfin quand le fer, en continuant de se refroidir, a repris sa couleur brune, & même un peu avant, & lorsqu'il a encore une sorte de rougeur, à peine s'aperçoit-on qu'il affoiblisse l'électricité.

On voit donc par ces épreuves des degrés de chaleur qui détruisent l'électricité, & d'autres qui n'y causent aucune alteration sensible; mais ceux-ci, quoique plus foibles que les premiers, l'emportent encore de beaucoup sur une flamme de bougie, dont

dont on tient le corps électrique éloigné de 7 à 8 pouces, & qui cependant lui fait perdre sa vertu. Si cette petite flamme agit plus efficacement qu'un gros morceau de fer qui est presque rouge, seroit-ce donc en qualité de corps lumineux qu'elle auroit cet avantage ? Est-ce que le feu ne seroit nuisible à la vertu électrique, que dans les cas où il fait fonction de lumière ?

III.
D I S C.

Si cela étoit, les rayons du soleil rassemblés en suffisante quantité, soit par réflexion, soit par réfraction, devroient produire un effet semblable à celui de ma plaque de fer, chauffée jusqu'à blancheur.

Ce n'est point comme jettant de la lumière.

XVI. EXPERIENCE.

J'exposai au soleil un miroir de métal qui avoit 2 pieds de diamètre, & au foyer duquel les métaux se fondoient fort aisément ; je fis passer le tube électrisé à l'endroit où les rayons étoient assez réunis, pour n'occuper qu'un espace d'un pouce de diamètre. Cette expérience plusieurs fois répétée, m'apprit constamment que

T

III.
D I S C. la lumière la plus vive avec un degré de chaleur très-considérable, ne suffit pas, pour détruire l'électricité. Car mon tube, après avoir été plongé dans ces rayons à l'endroit le plus près de leur réunion, ne m'en parut guères moins électrique qu'auparavant, & je compris alors que les corps embrasés, outre la chaleur & la lumière qu'ils répandent autour d'eux, pourroient encore agir par une troisième cause, qui seroit peut-être celle que je cherchois.

C'est comme
yant une at-
mosphère de
apeurs ex-
trêmement
subtiles.

En effet, quand un corps est livré à l'action d'un feu violent qui va jusqu'à l'embraser, il se fait alors une dissipation de parties, qui forme autour de lui une atmosphère d'une certaine étendue : ces émanations extrêmement subtiles & animées vraisemblablement par des particules de feu qu'elles enveloppent, & qui s'évaporent avec elles, seroient bien propres à interrompre les mouvemens de la matière électrique ; on peut-être, comme l'a pensé M. Waitz, à remplacer avec une surabondance (nuisible,) les vuides qui se font dans un corps électrisé, par la

matiere qu'il lance hors de lui-même.

III.
DISC.

Mais avant que de se livrer à ces raisonnemens, il falloit s'assurer du fait, & dès-lors j'en trouvai des preuves suffisantes, en réfléchissant sur les expériences de M. du Tour, & sur celles de M. l'Abbé Néeđham. Le premier de ces deux Scavans a observé que si l'on enferme la bougie allumée dans une de ces lanternes cylindriques de verre qui n'ont que 5 à 6 pouces de diametre, & qui sont ouvertes par en haut, le tube électrisé ne perd point sa vertu, lorsqu'on le présente vis-à-vis de la flamme, partout où le verre se trouve interposé; mais seulement lorsqu'on le passe vis-à-vis l'ouverture du vase. Il a remarqué aussi que l'interposition du carreau de verre le plus mince & le plus transparent suffisoit pour conserver au tube son électricité, toutes les fois qu'on l'approchoit de la flamme. M. l'Abbé Néeđham a eu les mêmes résultats, lorsqu'il a interposé des feuilles de tole, des cartons, ou tout autre corps mince capable d'arrêter des vapeurs

subtiles ou des exhalaisons animées
par l'action du feu.

III.
D 1 s.c.

Si l'on ajoute à ces preuves ce que j'ai observé plus haut, que le charbon neuf, & qui est nouvellement allumé, détruit plus sûrement l'électricité, que la braise usée & prête à s'éteindre, qui produit certainement moins d'exhalaisons : si l'on fait encore attention que ce fer excessivement embrasé, qui enlève au tube toute sa vertu, est dans un état où ses principes commencent à se séparer & à s'exhaler, pour ainsi dire, on n'aura pas de peine à se persuader que l'effet de la flamme sur les corps électriques vient principalement & peut-être uniquement des parties qui se dissipent, & qui forment une sorte d'atmosphère autour du foyer qui les anime.

La chaleur
à tems nuit-
le à l'élec-
tricité ?

Puisque la chaleur d'un tuyau de poêle communiquée au tube, jusqu'à le mettre presque hors d'état d'être manié, ne lui fait point perdre son électricité, comme je l'ai dit ci-dessus; puisque, selon les observations de MM. Gray, du Fay, &c. le verre & quantité d'autres corps

quel'on chauffe, en deviennent plus aisément électriques; enfin puisque certains corps s'électrifient sans frottement, mais seulement lorsqu'ils s'échauffent lentement au feu ou aux rayons du soleil, il semble qu'un tems fort chaud devoit être le plus convenable pour électriser avec succès; cependant il est certain, & tout le monde convient que pendant les grandes chaleurs de l'été, les effets sont toujours considérablement plus foibles: & souvent les expériences manquent totalement entre les mains de ceux qui ne sont pas munis de bons instrumens, ou qui n'ont pas acquis une habitude suffisante. J'ai eu quelquefois la curiosité de tenter ces expériences dans le fort du jour, lorsque la température de l'air étoit exprimée par 26 ou 27 degrés au thermometre de M. de Reaumur; j'en ai exécuté un grand nombre, & même celle de Leyde, mais ce fut avec beaucoup de peine, & toujours avec un succès au-dessous du médiocre: il n'est peut-être pas inutile de dire que je fis un jour ces expériences, tandis qu'il éclairoit & qu'il tonnoit

III.
D I S

III.
DISC. prodigieusement, & que je n'apperçus aucune autre différence dans les effets, que ce qui vient communément d'un tems très-chaud.

En faisant l'expérience de Leyde pendant les grandes chaleurs, j'ai presque toujours remarqué que le vase de verre qui contient l'eau, & qui s'électrise par communication, se couvre extérieurement d'une vapeur humide, assez semblable, comme je l'ai déjà dit ailleurs, à celle qu'on remarque sur le verre, quand on a soufflé dessus avec la bouche. Si de pareilles vapeurs sont attirées par le globe ou par le tube que l'on frotte, comme il n'y a pas lieu d'en douter, il n'en faut pas davantage pour rendre l'électricité beaucoup plus foible qu'elle ne seroit sans cet accident.

La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même ; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé.

Cette remarque me fait penser que l'air échauffé n'est peut-être point par lui-même un obstacle à la vertu électrique, mais plutôt par la grande quantité de vapeurs humides & très-subtiles, dont il est communément chargé, lorsqu'il fait chaud. J'ai fait voir précédemment combien cette cause peut influer sur les

phénomènes électriques , & l'on ne peut douter que dans les plus beaux jours d'été, il n'y ait dans l'air de l'atmosphère une grande quantité de vapeurs aqueuses; le barometre nous fait voir que l'air est alors plus pesant que dans un autre tems, & nous apprenons ce qui augmente son poids , en considérant la grande quantité de particules d'eau , dont il se décharge sur la surface extérieure des vaisseaux dans lesquels on a fait des refroidissemens.

III.
DISC.

Ajoutons à ces raisons , qu'un air froid dans lequel on a électrisé avec succès , n'en devient pas moins propre aux mêmes expériences , quoiqu'il devienne plus chaud , pourvu qu'en l'échauffant , on ne le rende pas plus humide qu'il n'étoit. C'est un fait dont je me suis assuré plusieurs fois pendant l'hyver, en échauffant jusqu'à 20 ou 22 degrés , par le moyen d'un poêle , le lieu où j'avois opéré quelques heures avant , tandis que le thermometre étoit au terme de la glace.

Connoissant donc que les jours les plus chauds sont les moins fa-

III.
D I S C.

Le grand
froid est plus
nuisible que
favorable, à
moins que le
corps frotté &
celui qui frot-
te, n'ayent une
certaine cha-
leur.

vorables aux phénomènes électri-
ques, soit par les raisons que je viens
de rapporter, soit par d'autres cau-
ses que j'ignore, j'ai voulu sçavoir si
la bonne opinion qu'on a commu-
nément du grand froid pour ces for-
tes d'expériences, étoit bien fondée.
Le 14 Janvier de l'année 1747, il
fit un tems très-propre à me satisfaire
sur cet article; le thermometre étoit
à 6 degrés au-dessous du terme de la
glace, & je faisois mes expériences
dans une chambre dont les fenêtres
étoient ouvertes au Nord & au Sud,
à 4 heures après midi.

XVII. EXPERIENCE.

Je frottais le globe de verre qui
étoit très-froid avec mes mains
nues, qui l'étoient presqu'autant;
mais après un frottement assez rude,
& d'une durée qui auroit suffi dans
un autre tems, les effets furent si
foibles, qu'à peine put-on faire étin-
celer très-médiocrement une chaîne
de fer qui répondoit au globe par
une de ses extrémités.

Après m'être obstiné pendant près

d'une demi-heure, mais toujours avec aussi peu de succès, à frotter ce globe, & ayant les mains presque glacées, de les tenir appliquées au verre, qui ne s'échauffoit pas sensiblement, parce qu'il étoit fort épais, & qu'un vent très-froid détruisoit continuellement le peu de chaleur qui pouvoit naître du frottement; je fis fermer les fenêtres, & ayant fait apporter un réchaud plein de charbons allumés, je chauffai un peu, & mes mains & le globe, & je fis ouvrir les fenêtres, pour faire une seconde épreuve. Tant que dura le petit degré de chaleur de mes mains & du verre, l'électricité alla passablement bien : mais le froid ayant repris le dessus, les effets reparurent aussi foibles qu'ils avoient été la première fois.

Je fis fermer une seconde fois les fenêtres, & je chauffai à fond mes mains & le globe; la chambre restant fermée, tandis que je frottois, la chaleur se conserva très-longtems & l'électricité fut constamment plus forte qu'elle n'avoit été dans les épreuves précédentes.

III.

D I S C.

III.
D I S C.

Dans cette même soirée, je répétai plusieurs fois ces essais, tantôt avec les mains & le globe chauffés, tantôt avec l'un & l'autre refroidis, & il demeura pour constant que si le grand froid de l'air est favorable pour la vertu électrique, il faut au moins que le corps qui frotte, & celui qui est frotté, aient un médiocre degré de chaleur.

S'il étoit vrai, comme je le soupçonne, qu'un tems chaud ne nuisît à l'électricité, que parce que l'air est alors chargé de vapeurs plus subtilisées, on pourroit dire aussi qu'un tems médiocrement froid ne convient mieux, que parce que les vapeurs qui regnent alors dans l'atmosphère, sont plus grossières, & moins propres par cette raison à faire obstacle à la vertu électrique.

Quoi qu'il en soit, il y a des phénomènes qui dépendent visiblement de l'électricité, & qui n'ont lieu que dans un tems froid & sec. Ces étincelles qu'on apperçoit sur son linge, lorsqu'on se deshabille dans l'obscurité, celles qu'on fait naître en frottant le poil de certains animaux, ne

paroissent guères que lorsqu'il gèle, ou au moins lorsque la chaleur est au-dessous du tempéré; (a) & plus le froid est âpre, plus elles sont nombreuses & brillantes : je les ai vû plusieurs fois se convertir en petites aigrettes, & les endroits d'où elles sortoient, attiroient très-sensiblement tout ce qu'on y présentoit de léger : je ne m'étendrai pas davantage ici sur ces feux, j'aurai occasion d'en parler ailleurs.

III.
D 1 s c.

Nous pouvons encore considérer la température de l'air par rapport aux différens degrés de densité ou de raréfaction que le fluide en reçoit. S'il étoit vrai, par exemple, & bien démontré, qu'un corps s'électrifie mieux ou moins bien dans un air plus ou moins dense, il seroit surprenant que l'électricité reussît également pendant les grandes chaleurs, & dans l'hyver, lorsqu'il gèle ; car on ne peut disconvenir que dans

La densité de l'air plus ou moins grande, influe-t-elle sur les phénomènes électriques ?

(a) J'ai observé plusieurs fois que ces étincelles qui sortoient de mon linge très-abondamment, lorsque je me deshabillois, ne paroissent plus, lorsque j'avois été un moment couvert dans mon lit. Voyez ce que j'en ai dit dans les *Mem. de l'Académie* 1745. p. 128.

III. ces deux états opposés, la densité
 D I S C. de l'air ne change considérablement.

Deux sortes d'expériences peuvent nous instruire sur cette question ; les unes consistent à essayer la vertu électrique des corps que l'on place dans le vuide & dans un air extrêmement condensé ; les autres à examiner si un corps, pour s'électrifier, doit être toujours placé dans un air d'une densité uniforme & égale de toutes parts ; si, par exemple, un tube ou un globe de verre, s'électrifie également bien, quand l'air qu'il renferme est beaucoup plus dense ou plus rare que celui du dehors qui l'environne.

Tentatives
 faites pour
 décider cette
 question.

Toutes ces vûes se trouvent déjà remplies en quelque façon par des expériences qui ont été faites en différens tems, & par diverses personnes très-capables d'en bien juger. Cependant il se trouve encore quelques contrariétés dans les résultats, & quelques doutes assez légitimes, sur la certitude des décisions, ce qui vient principalement des difficultés qui se rencontrent dans les manipulations de ces sortes d'épreu-

ves, & en partie de quelques observations qu'on n'avoit peut-être pas encore faites alors, ou sur l'importance desquelles on n'avoit pas assez réfléchi.

III.
D I S C.

Hauxbée ayant fait frotter dans un récipient dont il avoit pompé l'air, un cylindre de verre solide qui ne donna point de signes assez sensibles d'électricité, tira cette conclusion générale, que les corps ne s'électrifient point dans le vuide. M. Gray dans la suite trouva qu'une boule de verre électrisée dans l'air libre, conservoit son électricité dans un air extrêmement raréfié. On pourroit à la rigueur concilier ce dernier fait avec le premier, en disant que la vertu électrique du verre, ne peut s'exciter fortement dans le vuide, mais qu'elle s'y conserve avec toute sa force, quand on l'a fait naître précédemment dans l'air libre. C'est le parti que prit M. du Fay, quand il eut répété les expériences, & qu'il crut les avoir suffisamment vérifiées; mais quoique j'eusse beaucoup de confiance en ses lumières & qu'un commerce de plusieurs années, m'eût

 III.
 D I S C.

Les expériences faites à ce sujet méritent révision.

fait connoître sa grande exactitude & la scrupuleuse attention avec laquelle il examinoit les faits, je ne puis dissimuler que j'ai toujours eu de la peine à me rendre à cette décision; il me paroissoit bien singulier qu'un morceau de verre ne pût pas recevoir dans le vuide le même degré de vertu qu'il pouvoit y exercer, surtout lorsque je considérois que suivant les expériences mêmes de M. du Fay, une boule de soufre, d'ambre, de cire d'Espagne, &c. avoit le pouvoir d'y faire l'un & l'autre: & quoique l'électricité nous montre tous les jours les faits les moins attendus, je n'ai jamais crû qu'on dût s'y accoutumer au point de les admettre, sans avoir auparavant bien combattu & anéanti toutes les raisons qu'on pourroit avoir d'en douter. J'ai donc réfléchi depuis sur la manière dont ces expériences ont été faites, & j'ai crû appercevoir dans les procédés que l'on a suivis quelques défauts capables de causer ces différences que j'avois peine à croire.

Premierement je sçais, pour en

avoir été témoin, & même pour y avoir aidé, que M. du Fay n'avoit qu'un appareil assez imparfait, & d'un usage très-incommode, pour frotter des corps dans le vuide; il y a 15 ans que je n'avois pas encore ajouté à la machine pneumatique, cette espece de rouet dont j'ai donné la description en 1740, (a) par le moyen duquel on peut transmettre avec beaucoup de facilité, dans un récipient dont on a pompé l'air, des mouvemens de rotation aussi violens, & d'une aussi longue durée qu'on le souhaite. J'ai donc pensé que le verre & le cristal de roche, qui ne s'étoient presque pas électrisés dans le vuide, pourroient bien n'avoir pas été suffisamment frottés : car ces matieres doivent l'être davantage que l'ambre, la cire d'Espagne, le soufre, & la plûpart des autres corps électriques.

Secondement je ne vois pas pourquoi l'on a préféré des boules & des cylindres solides à des bouts de tubes, ou à des sphères creuses; car il est certain que le verre mince s'é-

(a) Mém. de l'Ac. des Sc. 1740. p. 385 & suiv.

III.
D I S C. lectrise plus facilement, que celui qui est fort épais, & puisqu'on avoit peine à frotter suffisamment des morceaux de verre dans le vuide, il me semble qu'il falloit faire ses essais sur ceux, qui, par leur forme, ou par leurs dimensions, pouvoient s'électrifier avec un moindre frottement.

Troisièmement, lorsque l'air vient à se raréfier dans un récipient, il laisse tomber les parties aqueuses qu'il soutenoit, & l'on apperçoit dans le vaisseau, une vapeur d'autant plus épaisse, qu'il a été posé plus longtemps sur les cuirs mouillés, qui couvrent la platine, avant qu'on fasse agir la pompe: or cette vapeur est un obstacle à l'électricité, & je ne vois pas que l'on ait pris des précautions, soit pour en diminuer la quantité, soit pour empêcher qu'elle ne tombât sur le verre qu'on avoit dessein d'électrifier.

*Nouvelles
épreuves.*

Pour remédier à ces trois défauts, ou plutôt pour voir s'ils étoient réels & capables d'avoir induit en erreur ceux qui avoient tenté d'électrifier le verre dans le vuide, je répétois l'expérience de la manière qui suit :

XVIII.

XVIII. EXPERIENCE.

 III.
 D I S C.

Je choisis un de ces récipients dont la partie supérieure est terminée par une espèce de goulot *A*, *fig. 2.* garni en dehors d'une douille de cuivre, qui a un fond, percé & taraudé, pour recevoir une boîte à cuirs *B*. Cette boîte se nomme ainsi, parce qu'elle est remplie par des rondelles de cuirs de buffle, trempées dans de la graisse fondue, & pressées les unes sur les autres, par le couvercle qui se met vis-à-vis.

A travers du couvercle, des cuirs, & du fond de la boîte, il passe une tige d'acier arrondie dans la partie qui traverse la boîte, & quarrée par les deux extrémités; le quarré d'en-haut qui excède la boîte à cuirs, s'engage dans le bout d'un petit arbre vertical *CD*, que la machine de rotation fait tourner; & par ce moyen le mouvement se transmet dans le récipient, sans que l'air puisse y entrer quand on a fait le vuide. (*a*).

(*a*) Voyez les Mem. de l'Acad. des Sc. 1740. vous y trouverez une description détaillée de la machine de rotation & de ses usages.

III.
D I S C.

Au bout de cette tige qui répond à l'intérieur du récipient, j'ai fixé un petit vase *E* de ce verre blanc, fin, que nous appellons *cristal*, assez semblable par la forme à un gobelet renversé, rond, de 3 pouces de diamètre, de 2 pouces & $\frac{1}{2}$ de hauteur, & d'une ligne d'épaisseur à peu près. La tige qui portoit ce petit vase enfiloit aussi par le centre, & perpendiculairement à son plan, un cercle de carton mince *F* de 4 pouces de diamètre.

J'essuyai bien ces vaisseaux de même que la platine de la machine pneumatique, sur laquelle j'attachai le récipient avec un cordon de cire molle; par cette précaution je diminuois beaucoup cette vapeur, qu'on voit tomber, lorsqu'on commence à raréfier l'air, & qui est d'autant plus abondante, que cet air a resté plus longtems sur des cuirs mouillés, dont on se sert communément, pour joindre le vaisseau à la platine; & par le petit cercle de carton, dont je viens de parler, j'empêchois que le peu de vapeur

qui se trouveroit dans la masse d'air que j'allois raréfier, ne tombât sur mon petit vase *E*.

III.
DISC.

Enfin ce petit vase en tournant, étoit frotté par une lame de ressort *G*, fixée sur la platine à une distance convenable, & garnie d'un coussinet de papier gris rempli de crin.

Tout étant donc ainsi disposé, & avant que de raréfier l'air, je mis la machine de rotation en jeu : après un frottement de 7 ou 8 secondes, je vis que mon petit vase étoit devenu électrique ; il attiroit & repoussoit assez vivement une petite feuille de métal *H*, large d'environ 8 ou 10 lignes en tous sens, & suspendue avec un fil de soye, à deux pouces de distance dans le même récipient.

Bien assuré par cette première expérience répétée plusieurs fois, que mon appareil étoit propre par lui-même à exciter promptement la vertu électrique d'une manière assez sensible, je raréfiai l'air à tel degré que le mercure du baromètre d'é-

III.
DISC.
preuve (a) n'étoit que d'une ligne & demie au-dessus de son niveau. Pour voir si cette dernière circonstance causeroit quelque différence notable dans le résultat, je recommençai à frotter le petit vase, qui avoit eu tout le tems de perdre sa première électricité; après un frottement beaucoup plus long que celui de la première épreuve, j'apperçus des marques d'électricité, mais beaucoup plus foibles, & qui cessôient bientôt, lorsque je ne renouvellois pas cette vertu par un nouveau frottement.

Les corps que l'on frotte dans le vuide s'y électrifient, mais plus foiblement que dans le plein.

Par le soin que j'ai pris de répéter cette expérience en différens tems, il m'a paru également certain que le verre s'électrise dans le vuide, & que son électricité y est plus foible qu'en plein air. J'ai vû les mêmes effets, lorsqu'au lieu de verre, j'ai frotté des boules de soufre ou de cire d'Espagne.

(a) Cet instrument est un petit siphon renversé, dont la plus longue branche qui est scellée par en haut, contient du mercure. Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, 1741. p. 343.

Est-ce donc l'air agité d'une certaine maniere, qui est la cause immédiate des attractions & répulsions électriques comme l'a pensé Haubée, & depuis lui plusieurs autres Physiciens? Et l'électricité ne devient-elle plus foible dans ce qu'on nomme *le vuide*, que parce qu'un air extrêmement raréfié n'est pas capable d'une forte impulsion?

III.

D I S C.

Il n'en faut pas conclure que l'air grossier est la cause immédiate des attractions & répulsions.

Cette opinion pourra trouver des défenseurs parmi ceux qui ont essayé d'expliquer les phénomènes électriques, par des mouvemens que le corps frotté, imprime, disent-ils, à l'air qui l'environne; mais outre qu'il me paroît plus raisonnable d'attribuer ces effets à une matiere qui se rend sensible de toutes façons, que tout le monde reconnoît, & que personne ne peut prendre pour de l'air proprement dit; (a) j'ai des faits à citer, d'où il résulte assez clairement, que si l'électricité est commu-

(a) J'appelle *air proprement dit*, celui que nous respirons, dont les mouvemens & les qualités sont sensibles; en un mot, cet air que l'on raréfie par le moyen d'une pompe aspirante, & que l'on condense par le jeu d'une pompe foulante ou autrement.

III.
DISC. nément plus forte dans un air qui a une certaine densité, il est d'autres cas où elle réussit trop bien dans le vuide dont il s'agit, pour que l'on puisse attribuer ses effets au peu d'air que la meilleure pompe laisse toujours dans le récipient; & s'il se rencontre seulement un exemple d'attraction ou de répulsion, qu'on ne puisse attribuer au mouvement de l'air, comment pourra-t-on se persuader que ce fluide agité soit la cause des autres phénomènes de la même espece?

On connoît depuis long-temps l'expérience du tube purgé d'air; on sçait qu'il n'est presque point électrique par dehors; mais en dedans, l'est-il autrement que par cette belle lumière qu'on y voit briller lorsqu'on le frotte? Des corps légers qu'on y renfermeroit, seroient-ils attirés par la surface intérieure du verre; c'est ce que j'ignorois encore, & ce qu'il m'a paru important de décider; car cela ne l'étoit point par l'expérience du petit vase frotté dans le vuide, dont j'ai fait mention en dernier lieu. Celui-ci étoit de toutes parts

dans le vuide; un tube ou un vaisseau dans lequel on fait le vuide, & que l'on frotte par dehors, répond par une de ses surfaces, à un air très-raréfié, & par l'autre à un air beaucoup plus dense & libre; cette différence peut changer les effets, & je crois qu'elle les change véritablement.

III.
D I S C.

XIX. EXPERIENCE.

Ayant frotté avec la main, un récipient d'un pied de hauteur, & large de 3 pouces & $\frac{1}{2}$ que j'avois attaché sur la platine d'une machine pneumatique avec de la cire molle, & dont j'avois bien pompé l'air; il devint électrique au point d'attirer & de repousser assez vivement une petite feuille de faux or qui étoit suspendue avec un fil au milieu du vaisseau: & ces mouvemens me parurent toujours plus forts que ceux que j'avois remarqués dans le récipient purgé d'air, dans lequel j'avois fait frotter le petit vase *E* de la dix-huitième expérience. Si j'étois bien sûr que les deux verres employés dans ces expériences eussent été également propres à s'é-

L'électricité agit dans le vuide avec beaucoup de force.

III.
D I S C. électrifier, & si je ne sçavois pas que le frottement de la main est plus efficace que celui d'un coussinet, (a) je ne balancerois point à décider qu'un corps s'électrise mieux lorsqu'il est touché en tout ou en partie par un air libre & d'une certaine densité, que quand il est totalement plongé dans un air extrêmement raréfié.

XX. EXPERIENCE.

Au lieu de frotter ce vaisseau purgé d'air comme dans l'expérience précédente, j'en approchai à quelques pouces de distance un tube électrisé : la vertu de celui-ci se fit vivement sentir sur la feuille de faux ~~et~~ qui étoit suspendue dans le vuide ; elle étoit plus souvent poussée qu'attirée ; mais jamais je n'approchois le

(a) J'en juge par ma propre expérience, par celle de M. Gray, & par celle de quantité de personnes de ma connoissance ; sans cependant faire de cela une règle générale, il peut y avoir des gens qui n'ayent pas la main bonne pour les expériences électriques ; soit parce qu'une abondante transpiration la rend humide, soit parce que la peau en est trop douce.

tube

tube électrique du récipient, jamais je ne l'en retirois après l'avoir approché, que la feuille n'y répondât par des mouvemens très-marqués.

III.
DISC.

Je le répète donc; il n'est pas vraisemblable que l'électricité qui naît ou qui se transmet sur le vuide puisse être l'action de l'air agité. Si l'impulsion de ce fluide étoit la cause des attractions & répulsions; pourquoi dans certains cas ces mouvemens seroient-ils presque aussi forts dans le vuide qu'en plein air? & comment son action pourroit-elle se transmettre à travers le verre qu'il n'a pas coutume de pénétrer?

Mais c'est trop s'arrêter à combattre une prétention qui n'est pas soutenable; veut-on sçavoir ce qui fait mouvoir la feuille de métal de ma dernière expérience? qu'on la répète cette expérience; dans l'obscurité: un Observateur attentif appercevra le fluide qui agit, & il n'aura pas de peine à reconnoître qu'il est d'une nature bien différente de celle de l'air.

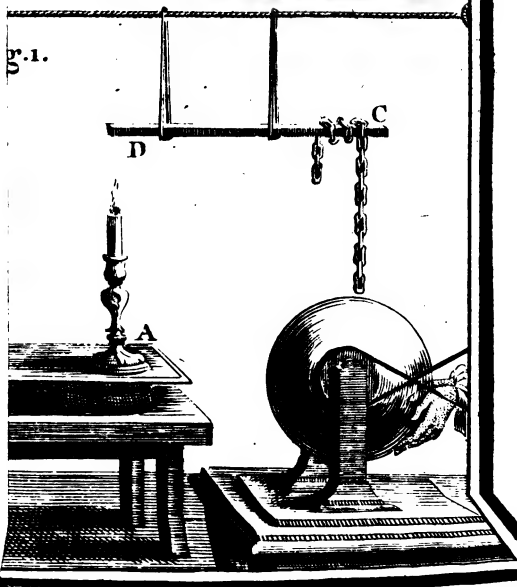
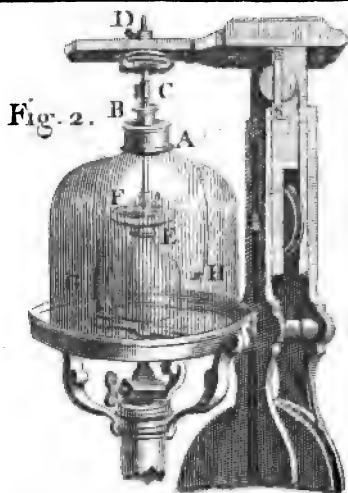
III.

D I S C.

XXI. EXPERIENCE.

Quand on approche le tube nouvellement frotté de la surface du récipient dont on a pompé l'air, on voit naître de cet endroit, *Fig. 3.* un, ou quelquefois plusieurs jets de matière enflammée qui s'étendent dans l'intérieur du vaisseau, & à la lueur de cette lumière, on peut aisément remarquer que la feuille de métal suspendue s'agite plus ou moins, & en différens sens, suivant qu'elle est frappée par ces émanations lumineuses.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on voit que selon toute vrai-semblance, l'électricité qu'on remarque ici dans le vuide, a pour cause principale la matière effluente du tube qui pénètre le récipient, & qui communique son action à une matière semblable, qui remplit le vaisseau, & qui s'enflamme avec une grande facilité, parce que n'étant mêlée qu'avec un air fort rare & purgé de toute vapeur, la contiguité de ses parties, n'y est presque point interrompue,





Cette dernière considération nous offre une raison très-plausible de la différence que l'on remarque entre les phénomènes lumineux que l'électricité opere dans l'air, & ceux qu'elle nous fait voir dans le vuide. On sçait que ceux-ci brillent presque toujours d'une lumière diffuse & continue; ce qui convient assez à un fluide très-subtil qui peut s'enflammer au moindre choc, & sans explosion sensible, parce que rien ne s'oppose à son expansion, & dont l'action peut aussi s'étendre d'autant plus loin, & avec d'autant plus de promptitude, qu'aucun obstacle ne s'oppose à sa propagation; au lieu que ces aigrettes lumineuses, que la matière électrique nous représente souvent, lorsqu'elle s'élance du corps électrisé dans l'air libre qui l'environne; se forment de rayons très-distincts, qui divergent entr'eux, & dont chacun paroît moins être un trait de matière enflammée, qu'une suite de petits globules qui ne s'allument & n'éclatent que successivement; ce qui vient vrai-semblablement de ce que le fluide, en sortant

III.
D I S C.
Différence
très-considé-
rable des phé-
nomènes lu-
mineux lors-
qu'ils se pas-
sent dans l'ai-
libre, ou dan-
le vuide.

avec violence du corps électrisé, se trouve comme éparpillé par l'air qui s'oppose à son passage, qui embarrasse ses parties, & qui en interrompt un peu la continuité.

III.
DISC.

Mais si la matière électrique éclate dans le vuide, d'une lumière plus continue, & pour ainsi dire, plus serrée; nous voyons aussi par les expériences rapportées ci-dessus, que les attractions & les répulsions qu'elle y exerce, sont communément plus foibles, d'une moindre durée, & plus irrégulières qu'elles n'ont coutume de l'être dans l'air de l'atmosphère; & l'on peut encore rapporter ces différences aux mêmes causes auxquelles nous avons attribué celles qu'on remarque entre les phénomènes lumineux, en observant néanmoins que ce qui fait briller ceux-ci avec plus d'éclat, est justement ce qui affoiblit les autres effets. Car c'est par l'absence de l'air que ce mouvement qu'on nomme lumière, s'imprime & se propage mieux dans le vuide qu'ailleurs; & c'est au contraire la présence de ce même fluide avec une certaine den-

Raisons de
cette différen-
ce.

fité, qui fait prendre plus sûrement à la matière électrique, les différentes directions qu'il faut qu'elle ait, pour causer les attractions & les répulsions des corps légers.

Pour mieux faire entendre ma pensée, qu'il me soit permis de rappeler ici en peu de mots l'idée que je me suis faite du mécanisme de l'électricité, & que j'ai exposée plus au long dans la troisième partie de mon *Essai*. Je regarde l'électricité en général comme l'action d'un fluide très-subtil & inflammable, que l'on détermine à se mouvoir en même-temps en deux sens opposés; ce que j'ai nommé *effluence & affluence simultanées de la matière électrique*, & que je crois avoir assez prouvé: par les deux mouvemens contraires, j'ai essayé d'expliquer les attractions apparentes & les répulsions des corps légers; & dans le choc qui doit naître entre les parties de ce fluide qui se rencontrent réciproquement, j'ai cru trouver la cause des phénomènes lumineux, sur quoi je ferai deux courtes remarques.

1^{re}. S'il est vrai, comme il le paroît,

III.
DISC.

que la matiere électrique s'enflamme par le choc de ses propres parties ; cette inflammation aura lieu même dans des cas où il n'y avoit qu'un courant , pourvû que ce courant rencontre dans son chemin une pareille matiere : car la violence du choc nécessaire pour cet effet , dépend principalement de la vitesse respective des corps entrechoqués , & l'on sçait que cette vitesse peut être plus que suffisante entre deux corps , dont l'un est en repos. Ainsi , pour choisir un exemple , dans un vaisseau dont j'ai pompé l'air , j'excite des traits de lumiere , lorsque j'en approche un tube , ou un autre corps électrisé , parce que les émanations qui s'élancent de celui-ci , quoiqu'invisibles dans l'air , frappent avec assez de force la matiere électrique qui est dans le vuide , quand bien même on ne voudroit lui accorder aucun mouvement d'affluence vers le tube.

2°. Si les attractions apparentes des corps légers se font par l'impulsion de la matiere électrique affluente , & que les répulsions qu'on voit

souffrir à ces mêmes corps , soient les effets de la matiere effluente , comme on ne peut plus gueres en douter , il faut donc que la petite feuille d'or , lorsqu'elle est portée vers le tube électrique , éprouve plus d'impulsion de la part des rayons affluens , qu'elle ne trouve de résistance de la part de ceux qui émanent du corps électrisé. Or si les uns & les autres avoient une égale densité , comment ceux-ci seroient-ils plus foibles que les premiers , pour permettre à la feuille d'or de s'approcher du tube ? Je crois donc que cette divergence que nous remarquons entre les rayons effluents , est ce qui donne lieu à la matiere affluente , de porter les corps légers vers le tube. Quand cette divergence sera moindre , quand la matiere électrique ne sortira plus en forme de bouquets épanouis , il y a tout lieu de croire que les mouvemens alternatifs d'attraction & de repulsion , seront moins fréquens & plus irréguliers.

Je crois encore que ce qui fait prendre ainsi la forme d'aigrettes à la

III. DISC. matiere électrique effluente, c'est, comme je l'ai déjà insinué ci-dessus, la résistance de l'air qu'elle éprouve en sortant; car on sçait d'ailleurs, que ce fluide est moins perméable pour elle, que la plupart des autres corps, même les plus solides & les plus compacts, de sorte que si cette matiere s'élançoit immédiatement dans le vuide, elle se présenteroit probablement sous une autre forme, & avec des effets differens de ceux qu'elle a coutume d'operer en plein air.

Expériences
qui appuient
ces raisons.

Je raisonnois ainsi, lorsqu'il me prit envie de sçavoir ce que deviendroient ces aigrettes lumineuses, qu'on apperçoit communément au bout d'une verge de métal, tandis qu'on l'électrise, si je tenois dans le vuide, le bout où elles ont coutume de paroître. Je pris donc une tringle de fer, qui avoit 4 peds de longueur, de celles dont on se sert pour porter les rideaux des fenêtres: je fixai à l'une de ses extrémités, un vaisseau de verre *AB*, fig. 4, qui avoit 4 à 5 pouces de diametre, & deux goulots opposés l'un à l'autre.

cette jonction étoit faite de maniere que l'air ne pouvoit y passer, & le bout de la tringle s'avançoit jusqu'au milieu du vaisseau : l'autre goulot étoit garni d'un robinet fort exact, par le moyen duquel on pouvoit appliquer cet assemblage à la machine pneumatique, pour pomper l'air du vaisseau, & l'en ôter, quand on auroit fait le vuide, pour le mettre en expérience.

Avant que d'en venir à cette épreuve, je voulus voir si, de ce que l'extrémité de la verge de fer se trouvoit renfermée dans un vaisseau de verre, quoique plein d'air, il ne suivroit aucune différence dans les effets ordinaires, afin de sçavoir au juste ce que j'aurois à attribuer à l'absence de l'air dans l'expérience que j'avois dessein de faire ensuite.

XXII. EXPERIENCE.

Je suspendis horizontalement avec des foyes, la verge garnie de son vase non purgé d'air, & je la fis électriser par le moyen d'un globe de verre : bientôt après je vis paroître

III.
DISC.

 III.
 D I S C.

deux aigrettes lumineuses à l'extrémité renfermée dans le vaisseau, & ces aigrettes furent à peu près les mêmes, soit que le robinet fût fermé, soit qu'il laissât une communication ouverte entre l'air du dedans & celui du dehors; mais dans l'un & dans l'autre cas, ces aigrettes étoient sensiblement plus petites qu'elles n'avoient été au même bout de cette verge, avant qu'il fût ainsi renfermé: ce qui vient vraisemblablement de ce que la matiere affluente, dont le choc doit contribuer à l'inflammation de ces aigrettes, se trouvoit alors ralentie, étant obligée de se ramiser, pour ainsi dire, à travers le verre, que toute matiere électrique ne pénètre qu'avec peine.

Je remarquai encore dans cette premiere épreuve d'autres effets qui méritent d'être rapportés: la verge de fer devint bien plus électrique qu'elle ne l'est communément, lorsqu'on l'applique seule à l'expérience: le vaisseau le devint aussi d'une manière très-sensible, & garda sa vertu très-long-tems, quoique je tinssse la verge de fer à pleines mains,

& que j'eusse touché le verre à plusieurs reprises.

III.

D I S C.

En examinant les circonstances de l'expérience de Leyde, j'ai déjà observé * que le vase qui contient l'eau, s'électrise par communication, & retient fort long-tems après son électricité, quoiqu'il cesse d'être isolé : je dois ajouter ici que c'est moins à l'eau qu'au verre même dans lequel elle est contenue, qu'il faut attribuer cette particularité ; car on voit par l'expérience que je viens de citer, qu'un vaisseau de verre électrisé, & qui ne contient point d'eau, nous représente le même effet. (a)

* Effet de l'Électr. p. 199. & suis

Etant donc bien assuré que le vaisseau qui renfermoit le bout de ma tringle, n'empêcheroit point par lui-même que les aigrettes ne parussent, je continuai mes épreuves de la manière suivante.

XXIII. EXPERIENCE.

Je pompai l'air de ce vaisseau le plus exactement qu'il me fut possi-

(a) Je rapporterai à la fin de ce volume un fait qui confirme parfaitement ce que j'avance.

III.
D'rs c.

ble, & je recommençai d'électrifier ; comme j'avois fait précédemment ; cette nouvelle expérience me mit sous les yeux des phénomènes que j'avois presque tous prévus ; mais elle me les offrit d'une manière si brillante, que j'eus tout le plaisir de la surprise ; j'ose dire que l'électricité ne nous a rien fait voir de plus beau, jusqu'à présent : en voici le détail.

En très-peu de tems le vaisseau de verre *AB*, *fig. 4.* devint extrêmement électrique, son atmosphère étoit si sensible, qu'à 5 ou 6 pouces de distance, tout autour, il sembloit que l'on touchât de la laine cardée quand on en approchoit la main ou le visage.

Le robinet & les garnitures de cuivre qui étoient cimentées aux deux goulots, faisoient par leurs bords & par leurs parties les plus saillantes, des aigrettes lumineuses qui avoient plus de 2 poutes de longueur, & qui bruïssoient de manière à se faire entendre d'un bout de la chambre à l'autre. On voyoit aussi des aigrettes à différens points de la surface

extérieure du vaisseau, quand on en

approchoit le bout du doigt.

III.

D I S C

L'odeur de ces émanations étoit des plus fortes, & ressembloit, comme je l'ai déjà dit en plusieurs endroits, à celle du phosphore, & un peu à celle de l'ail, ou du fer dissout par l'esprit de nitre.

Le bout de la tringle qui répondoit dans le vuide, ne faisoit plus de ces aigrettes ordinaires, composées de rayons ou de filets très-divergens, & dont chacun semble être une suite de petits grains enflammés: il couloit de plusieurs endroits en même-tems de gros rayons de matiere lumineuse qui s'allongeoient jusqu'à la surface intérieure du vaisseau, & qui ressembloient presque à la flamme d'une lampe d'Emailleur animée légèrement par le vent d'un soufflet.

Ces flammes se multiplioient, lorsque j'entourois le vaisseau à quelques distance avec mes deux mains, & surtout quand je présentois mes dix doigts à la fois, dans une direction à peu près perpendiculaire au centre de ce même vaisseau. *Fig. 5.*

Lorsque je cessois d'exciter ces

III.
DISC.

flammes ou de les déterminer à se porter vers l'équateur du vaisseau, il en sortoit une fort grosse de l'extrémité du fer, qui alloit au-devant d'une autre tout-à-fait semblable qui venoit du goulot où étoit attaché le robinet. *Fig. 6.*

En quelque endroit de la tringle que l'on excitât une étincelle, elle étoit très-forte, & dans l'instant qu'elle éclatoit, tout le vaisseau se remplissoit d'une lumière si brillante, qu'on appercevoit très-distinctement tous les objets des environs. On ne peut pas voir une image plus naturelle des éclairs qui précèdent ou qui accompagnent le tonnerre. *Fig. 7.*

Ayant examiné ce qui se passoit au-dedans du vaisseau à l'égard de quelques fragmens de feuilles de métal que j'y avois fait entrer, avant que de faire le vuide; je les vis presque tous adhérens au verre, desorte qu'on eût dit qu'ils y tenoient par quelque humidité; mais ils s'en détachent ou se soulevoient en partie, lorsque j'en approchois le bout du doigt, ou un morceau de métal par



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



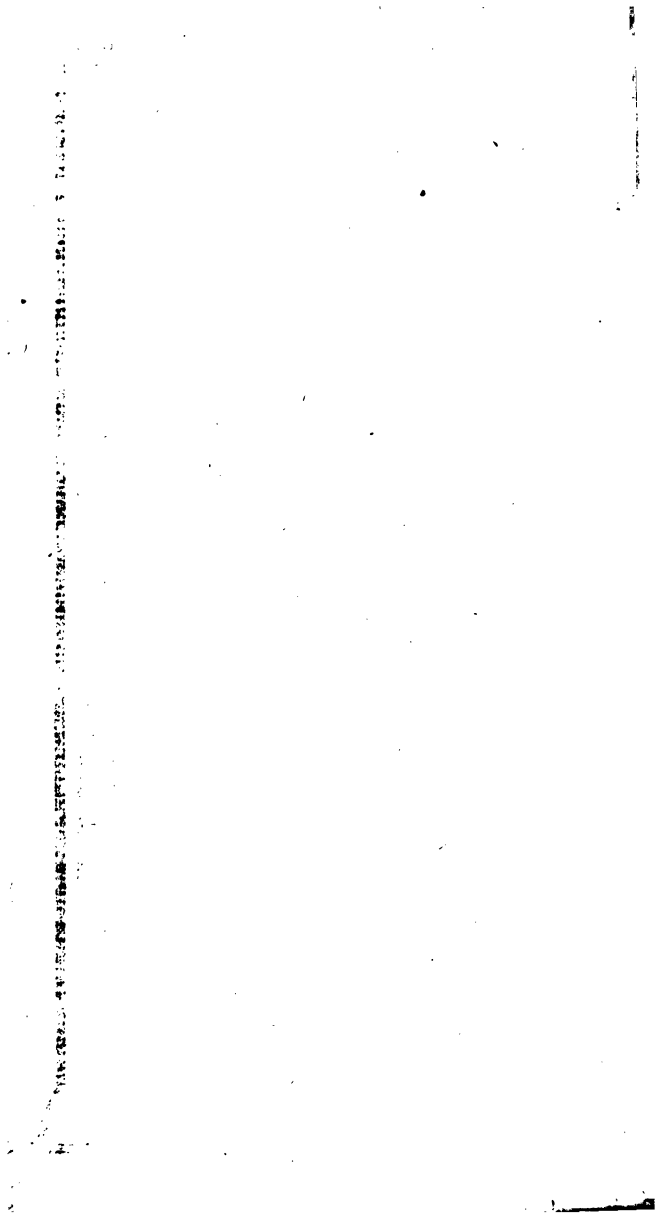
Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



dehors ; ces petites feuilles étoient rarement attirées par le bout de la tringle , quelque soin que je prisse pour faciliter cet effet. III.
D 1 3 6,

Lorsque j'eus ôté la tringle de dessus les cordons de soye , quoique je la tinssse dans ma main , les effets dont je viens de parler , continuerent encore , quoiqu'en s'affoiblissant ; ils se ranimoient quand j'approchois la main du vaisseau : & quand je ne les excitois pas , je voyois pendant plus d'une demi-heure sortir du bout de la tringle de fer , une petite flamme assez brillante , desorte qu'il sembloit que je portasse une petite bougie allumée dans une lanterne de verre,

Je mouillai le vase extérieurement avec de l'eau & je n'apperçus presque plus aucuns des effets dont je viens de faire le récit ; mais ayant bien essuyé & séché le verre , je les vis reparoitre quoique très-affoiblis.

Enfin je laissai rentrer l'air , & tout cessa sans retour.

On peut juger maintenant par le detail de cette expérience , si j'ai eu raison de dire ci-dessus , que l'absence

de l'air ou son extrême raréfaction, donne lieu à la matière électrique de s'enflammer plus facilement, & d'une manière plus complète; mais que cette même cause empêchant la matière effluente de se diviser en aigrettes, devoit rendre les mouvemens alternatifs d'attraction & de répulsion plus rares & plus irréguliers.

Expériences
à faire dans
l'air condensé.

J'aurois bien voulu joindre ici quelques expériences que j'avois projeté de faire dans l'air condensé, & que j'avois même commencées; mais ce que j'ai essayé de faire à cet égard, ne m'a paru ni assez sûr, ni assez complet: j'aurois voulu non-seulement condenser l'air dans des tubes, pour voir s'ils peuvent s'électrifier en cet état, & de quel degré d'électricité ils sont susceptibles; je desirois encore que l'on pût augmenter considérablement la densité de ce fluide dans un vaisseau assez grand, pour essayer d'y faire tout ce que j'ai fait dans le vuide; mais cela est difficile par plusieurs raisons.

Difficultés
de les faire
comme il
faut.

1^o. On ne peut prudemment risquer de condenser l'air avec une certaine force dans des vaisseaux d'une

d'une grande capacité, transparens ,
 & fragiles par conséquent , sans un
 appareil qui demande beaucoup de
 soin & de tems. Cette difficulté ce-
 pendant, si elle étoit la seule, ne
 m'arrêteroit pas , j'ai des vases de
 verre disposés & garnis de maniere
 que je puis sans danger y comprimer
 l'air , jusqu'à le rendre 8 ou 10 fois
 plus dense qu'il ne l'est communé-
 ment dans l'atmosphère , & en aug-
 mentant les précautions , je pour-
 rois porter la condensation encore
 plus loin.

2^o. Mais ce n'est point assez de pou-
 voir comprimer l'air d'un vaisseau
 dans lequel on veut essayer l'électri-
 cité , il faut que cette masse d'air que
 l'on comprime , conserve un certain
 degré de pureté ; il ne faut pas qu'elle
 soit humide ni chargée de vapeurs
 grasses , puisqu'on sçait d'ailleurs que
 ces substances étrangères qui se mê-
 lent avec l'air , nuisent considéra-
 blement à la vertu électrique : cette
 condensation ne doit donc pas se
 faire par les moyens ordinaires , c'est-
 à-dire , avec des pompes foulantes ,
 dont les pistons nécessairement en-

III.

D r s e.

III.
D i s e.

duits de quelque fluide, ne manqueroient pas de salir l'air, en le forçant d'entrer.

Le procédé de M. du Fay est ingénieux, je veux dire l'usage qu'il a fait d'un gros éolipyle de cuivre rouge qu'il faisoit chauffer fortement pour occasionner une compression d'air dans un tube de verre qui étoit joint & cimenté au col de cet instrument. Mais outre que ce moyen ne suffiroit pas pour condenser l'air dans un vaisseau d'une certaine capacité, conformément à mes vûes, il reste encore quelques scrupules sur l'action du feu que l'on employe : car qui sçait s'il ne s'est pas élevé du cuivre même dans le tube, quelque exhalaison nuisible à l'électricité ? Qui sçait si les vapeurs contenues dans l'air de ce ballon de métal, échauffées à un certain point, & chassées dans le tube, n'ont pas été capables d'empêcher qu'il ne s'électrisât ? Si ce tube devenoit électrique, cette expérience prouveroit incontestablement que l'électricité n'est point incompatible avec un air condensé à tel degré. Mais quand il ne s'électrise

pas, j'ai peine à décider si la condensation de l'air suffit pour empêcher l'électricité, parce que je ne sçais pas bien si cette cause agit seule, lorsque j'en vois deux qui peuvent avoir lieu.

Si je ne devois condenser l'air que dans des tubes ou dans des vaisseaux d'une médiocre capacité, j'aimerois mieux, en les ajustant à des siphons renversés, charger l'air qu'ils renferment, d'une colonne de mercure assez longue, pour égaler 4 à 5 fois le poids de l'atmosphère; si les tuyaux pouvoient soutenir cet effort, ou même une plus grande charge, on seroit sûr au moins que la masse d'air comprimé, ne contiendrait rien d'étranger que ce qu'elle contenoit avant sa compression.

3°. Mais de quelque manière qu'on s'y prenne, quand bien même on ne feroit que charger l'air pour le réduire dans un plus petit espace, évitant par-là d'y introduire aucune substance étrangère, comme il arrive presque indispensablement lorsqu'on se sert de pompe ou de soufflets, on doit faire attention

III. Γ
DISC.

qu'en resserrant ainsi l'air, on rapproche aussi les vapeurs dont il est naturellement chargé; & si une certaine quantité de vapeurs est un obstacle à l'électricité, les phénomènes électriques n'auront pas lieu dans ce vaisseau; mais pourra-t-on dire avec certitude que l'air condensé en soit la seule cause? ne pourra-t-on pas douter même qu'il ait aucune part à cet effet?

Il me paroît donc très-difficile, pour ne pas dire impossible, de tenter l'électricité dans l'air condensé, comme on peut le faire dans le vuide. Premièrement, parce que la fragilité des vaisseaux transparents, ne nous permet pas d'y comprimer l'air autant qu'il est possible de l'y raréfier. Secondement, parce que l'air que l'on comprime, contient nécessairement des vapeurs condensées; obstacle suffisant pour empêcher ou pour affoiblir considérablement l'électricité. Ainsi les résultats des expériences qu'on pourroit faire, seront toujours affectés de quelque incertitude; si la vertu électrique se manifeste, on pourra croire que l'air

n'est point assez condensé, & que
s'il l'étoit davantage les effets se-
roient différens. Si elle ne se mani-
feste pas, les vapeurs augmentées
par la condensation pourront passer
légitimement pour la cause princi-
pale de ce défaut d'électricité.

Ces considérations me font aban-
donner pour le présent ces expé-
riences trop laborieuses & trop délicates
pour le peu de fruit qu'il semble qu'on
en peut attendre, à moins qu'elles ne
soient portées à un certain point de
perfection. Je me contente d'exposer
les difficultés que j'y trouve afin de
donner à d'autres personnes plus pa-
tientes ou plus ingénieuses que moi,
l'occasion d'y réfléchir & d'y trouver
des remèdes s'il y en a.

Je n'examinerai point ici, comme
je me l'étois proposé d'abord, si la
figure & les différentes dimensions
des corps que l'on veut électriser,
ou par lesquels on transmet l'électri-
cité, contribuent à rendre cette
vertu plus ou moins forte; les expé-
riences que j'aurois à citer par rap-
port à cette question sont étroite-
ment liées avec d'autres faits qui

III.
DISC.

appartiennent au Discours suivant ; celui-ci est déjà fort long , & je vais le finir par quelques réflexions sur la nécessité d'isoler ou de placer sur certains supports les corps auxquels on a dessein de communiquer l'électricité.

Mrs. Gray & du Fay ont fait une loi , & de leur tems cette loi étoit sans exception : c'est-à-dire , qu'on ne connoissoit aucun fait , qui parût y déroger. Depuis quatre ou cinq ans presque tous ceux qui ont électrisé avec des globes de verre , ont observé qu'en certains cas l'électricité est si forte , & se renouvelle tellement que le sujet qui la reçoit , peut être touché par d'autres corps , sans cesser entièrement d'être électrique ; quoiqu'il soit toujours certain que son électricité s'affoiblit par ces attouchemens. C'est pourquoi M. Boze dans un ouvrage (a) qu'il publia en François , il y a environ trois ans , dit , en parlant d'un homme électrisé de cette manière : » Il pourra même » quitter son pied d'étal & faire 4

(a) Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité, p. 28.

» ou 5 pas avant qu'il perde toute sa
 » vertu, &c. » Et M. Allamand dans
 sa lettre à M. Folkes exprime ainsi son
 32^e phénomène : » Un corps électri-
 » que ne perd pas toute son électrici-
 » té par l'attouchement d'un corps
 » qui ne l'est pas. » C'est aussi par cette
 raison que j'ai modifié la loi établie
 par M. du Fay en substituant les deux
 propositions que voici : *Un corps élec-*
trisé perd communément toute sa vertu
par l'attouchement de ceux qui ne le
font pas ; mais dans le cas d'une forte
électricité , les attouchemens ne font que
diminuer la vertu du corps électrisé , &
ne la lui font perdre entièrement qu'après
un espace de tems qui peut être assez
considérable. (a)

Quand j'écrivois ainsi, je n'igno-
 rois pas que dans l'expérience de Ley-
 de le vase de verre qui contient l'eau ,
 s'électrise fortement , & conserve
 long-tems son électricité, quoiqu'on
 le tienne à pleines mains. C'est un
 des Articles du Mémoire que je
 lus à notre rentrée publique d'après
 Pâques 1745. Mais à l'imitation des
 Auteurs que je viens de citer, j'ai lais-

III.
D i s c.

L'exemple
de la bouteille
qui devient é-
lectrique dans
l'expérience
de Leyde ,
n'est qu'une
exception à la
loi générale.

(a) Essai sur l'Electricité , p. 143.

III.
D I S C.

se subsister la loi générale, & j'ai exposé cette particularité comme une exception : c'étoit ménager également & comme je le devois, la vérité & la mémoire de deux Sçavans qui ont bien mérité de la Physique, surtout dans cette partie : je crois que je n'aurois fait ni l'un ni l'autre, si j'en eusse usé autrement ; car il n'eût été ni vrai ni honnête de donner à entendre, comme quelques personnes l'ont fait, que MM. Gray & du Fay avoient eu tort de dire qu'il faut isoler sur des gâteaux de résine les corps qu'on veut électriser, ou plus généralement encore, *qu'ils s'étoient trop pressés d'établir des loix.*

Pour ne parler que de ce qui concerne la vérité, si M. du Fay a eu tort d'avancer cette proposition, quelqu'un auroit donc raison de soutenir la contradictoire, en disant : qu'il n'est pas besoin d'isoler les corps que l'on veut électriser ; mais il est pourtant bien certain qu'on ne pourra pas les électriser sans cette condition, ou que s'ils s'électrifient, ils n'auront qu'une vertu faible, qu'ils perdront bien-tôt ; ce qui suffit

suffit pour autoriser cette proposition générale, *Qu'il faut isoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité*; comme on a raison de dire généralement qu'il faut fermer la porte & les fenêtres d'une chambre qu'on veut échauffer avec un poêle, quoiqu'on sçache bien qu'elle ne seroit pas privée de toute chaleur, si l'on en usoit autrement.

III.
D I S C.

Si pour multiplier les exceptions, on vouloit ajouter à l'exemple du vase qui contient l'eau dans l'expérience de Leyde, celui des corps qui, dans cette même épreuve, reçoivent & transmettent la commotion électrique, sans être placés sur de la résine; je répondrois à cette instance, que ces corps ne s'électrifient point, à proprement parler; je renverrois à ce que j'en ai dit au commencement de ce Discours, en ajoutant que c'est confondre les idées, & retarder le progrès de nos connoissances, que de s'obstiner à ne pas distinguer cette action instantanée, qui peut être, & qui est probablement un simple mouvement de

Les corps qui ressentent la commotion dans cette expérience ne peuvent pas être cités, même comme une exception à cette loi.

.. Ili.

DISC.

percuſſion , imprimé à un fluide qui ne ſe déplace pas ; à ne pas diſtinguer, diſ-je, cette action des autres mouvemens de la matiere électrique, qui ſont viſiblement progressifs,





QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine , 1°. Si l'Electricité se communique en raison des masses , ou en raison des surfaces , 2°. Si une certaine figure , ou certaines dimensions du corps électrisé , peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible , 3°. Si l'électrification qui dure long-tems ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matière , peut en altérer les qualités ou en diminuer la masse.

L Es Physiciens qui connoissent par eux-mêmes les phénomènes électriques , qui les ont étudiés , & qui sçavent combien nous sommes encore éloignés de pouvoir les saisir avec précision , seront sans doute surpris de voir que j'aye entrepris de déterminer dans quel rapport se communique

IV.
D I S C.
Examen de
la premiere
question.

la vertu électrique : ces expressions
 IV. géométriques, *en raison des masses, en*
 D I S C. *raison des surfaces*, pourroient faire
 croire que je me suis flatté de faire
 connoître, quelle est au juste la quan-
 tité actuelle d'électricité qui se trouve
 dans un corps à mesure qu'on en
 change l'étendue ou le poids dans
 des proportions connues; préten-
 tion que je n'ai point, & que je n'o-
 ferois avoir, tant qu'il nous manque-
 ra un instrument bien éprouvé, ou un
 moyen sûr pour juger des degrés que
 peut recevoir la vertu électrique. Je
 me conforme seulement au langage
 de ceux qui ont proposé la question,
 & qui ne sçavoient peut-être pas
 assez combien il est difficile de la
 résoudre, en ne s'écartant pas des
 termes dans lesquels elle est con-
 çue. Tout mon dessein est de sça-
 voir si l'électricité est sensiblement
 plus forte dans les corps de la même
 espèce qui ont plus de masse; si la
 même quantité de matière ayant plus
 de surface s'électrise davantage; &
 si pour rendre plus grands les effets
 de la vertu électrique, il est plus
 expédient d'augmenter la masse, que

Etat de la
 question.

SUR L'ELECTRICITÉ. 269
la surface du corps qu'on électrise,
ou tout au contraire.

IV.
D I S C.

En me renfermant dans ces bornes, je serois pourtant fâché que mon exemple fit perdre à d'autres, le désir (toujours très-louable,) de porter plus loin ces recherches; je sçais que quelques Sçavans (a) se sont occupés de cet objet, & qu'ils le suivent avec beaucoup de sagacité, j'approuve très-sincèrement à leur zèle, & je verrai avec une grande satisfaction, les fruits d'un travail qui ne peut être qu'utile, & dont les succès sont déjà assez réels pour nous en faire espérer de plus grands.

A la rentrée de l'Académie qui se fit après Pâques de l'année 1746, je lus un Mémoire qui contenoit le détail de l'expérience de Leyde, nou-

(a) Messieurs Darcy & le Roy, tous deux connus par plusieurs bons Mémoires dont ils ont fait part à l'Académie des Sciences, s'appliquent depuis quelques années à l'étude des phénomènes électriques; entre autres vues, ces Messieurs se sont proposé l'invention d'un *électromètre*: ce qu'ils ont fait à cet égard, donne lieu de croire qu'ils viendront à bout de résoudre ce problème.

 IV.
 D I S C.

Ce qui a
 donné lieu à
 cette question.

vement connue alors, & des circonstances les plus remarquables que ce phénomène singulier examiné & approfondi, m'avoit donné lieu d'appercevoir ; j'annonçai comme une découverte qui me paroissoit de quelque importance, qu'une barre de fer de 7 à 8 pieds de longueur, & du poids de 80 livres ou environ, étoit devenue beaucoup plus électrique que les tuyaux légers & les petites tringles de même métal dont je m'étois servi jusqu'alors ; & pour montrer comment j'en avois jugé, je rapportai de suite tout ce que j'avois apperçu en électrisant cette grosse barre, dans les termes que voici.

Extraits des
 Registres de
 l'Académie
 Royale des
 Sciences,
 pour l'année
 1746.

» Au bout d'une de ces grosses
 » barres électrisées, on voioit sortir
 » par les quatre angles autant de
 » gerbes enflammées, dont la lon-
 » gueur mesurée étoit de plus de 5
 » pouces, & le diamètre d'un peu
 » plus de 2 pouces, à l'endroit où
 » elles étoient le plus épanouies.
 » Le bruit que faisoient ces gerbes,
 » s'entendoit très-distinctement dans
 » la chambre voisine, dont on lais-

» soit la porte ouverte ; & à plus de
 » 15 pouces de distance , on sentoît
 » sur les mains un souffle très-consi-
 » dérable , de même qu'autour
 » de la barre dans toute sa lon-
 » gueur.

» Quand on approchoit le doigt
 » seulement à 4 pouces de cette
 » barre , il devenoit lumineux par le
 » bout ; il en sortoit une petite
 » aigrette : on voyoit la même chose
 » à l'endroit du fer qui étoit vis-à-
 » vis ; & si l'on avançoit encore un
 » peu , il s'allumoit un trait de feu
 » très-vif entre le fer & le doigt ;
 » l'éclat se faisoit entendre de fort
 » loin , & la douleur égaloit presque
 » celle qu'on ressent communément
 » dans l'expérience de Leyde.

» Je présentai aux aigrettes une
 » bague que je tenois par son anneau,
 » & ensuite un écu ; les traits de feu
 » qui s'élançoient dessus à plus de
 » 2 pouces de distance , m'engour-
 » dissoient les doigts tellement
 » que je ne pus les y tenir qu'un
 » instant.

» J'en approchai une montre , &
 » ces mêmes traits de feu me firent

» voir distinctement, & sans aucune
 » difficulté, l'heure que marquoient
 » les aiguilles.

» Un homme qui se tenoit de-
 » bout sur un gâteau de résine, &
 » qui tenoit d'une main le bout de
 » cette barre électrisée, acquit lui-
 » même tant d'électricité, que les é-
 » tincelles qu'on en tiroit étoient in-
 » supportables, & répandoient sur
 » son habit une lueur très-vive, &
 » plus large que les deux mains.

» Pour peu qu'on s'en approchât,
 » ou qu'on portât le plat de la main
 » au-dessus de sa tête, on voyoit
 » autour de lui de grandes places
 » lumineuses, & ses cheveux ren-
 » doient des aigrettes bruyantes.

» S'il allongeoit le bras vis-à-vis
 » de quelqu'un, à plus d'un pied de
 » distance, il sortoit de son doigt
 » une gerbe enflammée qui avoit 4
 » à 5 pouces de longueur; il en
 » sortoit aussi de plusieurs autres en-
 » droits de son corps, à travers les
 » habits quand on en approchoit la
 » main.

» Souvent même la personne qui
 » cherchoit à exciter ces aigrettes

» lumineuses, les voyoit s'élancer de
» sa propre main, lorsqu'elle s'ap-
» prochoit à quelques pouces de cet
» homme électrisé.

» Ayant laissé pendre au bout de
» la grosse barre, un fil de fer dont
» l'extrémité étoit plongée dans une
» capsule de verre en partie pleine
» d'eau, & qui étoit posée sur un
» support de cuivre, tout le vase pa-
» rut s'enflammer, & il éclata de
» maniere que je n'osai achever
» l'expérience de Leyde, & que je
» ne le voulus permettre à aucun de
» ceux qui m'aidoient.

» Dans l'état où je vis les choses,
» je me persuadai que cette commo-
» tion que j'avois cherché à augmen-
» ter, pourroit bien l'être trop pour
» l'usage que j'en voulois faire, (a)
» & avoir un effet tout contraire à ce-
» lui que je désirois qu'elle eût; je
» pris donc la résolution de préluder
» sur des animaux de peu de consé-
» quence : on m'apporta deux petits

(a) Mon dessein étoit d'augmenter la vertu
électrique pour rendre ses effets plus efficaces
sur des paralytiques que j'avois commencé à
électriser.

» oiseaux, un bruant & un moineau
 » franc, je les attachai sans les gêner
 » aux deux extrémités d'une règle de
 » cuivre, au milieu de laquelle j'avois
 » fixé un manche de bois avec une
 » corde de soye; ensuite ayant tout
 » disposé pour l'expérience de Leyde,
 » je pris la règle par son manche,
 » j'appliquai le corps du bruant con-
 » tre le vase qui contenoit l'eau, &
 » en élevant un peu l'autre bout, je
 » portai le moineau vers la grosse
 » barre électrisée; lorsqu'il fut à peu
 » près à 2 pouces de distance, il pa-
 » rut entre le fer & lui, un trait de
 » matière enflammée, dont il fut
 » frappé avec tant de violence, qu'il
 » donna à peine quelques signes de
 » vie, au second coup il fut tué sans
 » retour, &c. »

C'est par le concours de tous ces
 grands effets, que j'ai jugé la vertu
 électrique plus forte dans une grosse
 barre de fer, qu'elle n'a coutume de
 l'être dans une moindre masse du mê-
 me métal. Quiconque entreprendra
 de faire voir que j'ai eu tort d'en ju-
 ger ainsi, ne doit pas se contenter de
 dire qu'il a électrisé des pièces de fer

très-minces ou très-légères, & qu'elles ont produit des étincelles des plus picquantes; outre que ce signe est un des plus équivoques, je crois avoir suffisamment prouvé dans le second Discours, que pour connoître avec quelque certitude si la vertu d'un corps électrisé est plus ou moins grande, il ne faut pas s'en rapporter à un seul effet, ni même à deux, quand on peut en consulter un plus grand nombre.

IV.
D I S C.

Six mois après la lecture du Mémoire dont je viens de rapporter un extrait, M. le Monnier rendit compte à l'Académie de plusieurs expériences qu'il avoit faites à dessein de savoir si l'électricité se communique en raison des masses ou en raison des surfaces. » Un porte-voix de fer blanc » pesant environ 10 livres, & long de » 8 à 9 pieds, parut étinceler avec » autant, & même avec plus de force » & d'éclat, qu'une barre de fer très- » courte qui pesoit 8^e livres. L'étin- » celle qui sortoit d'une boule de » plomb électrisée, piquoit précisé- » ment comme celle qu'on faisoit sor- » tir d'une lame du même métal dont

IV. » la longueur & la largeur répon-
 DISC. » doivent à l'étendue de la surface de
 » cette boule ; une bande de plomb
 » laminé étinceloit davantage lors-
 » qu'elle étoit étendue selon toute
 » sa longueur, que quand elle étoit
 » soulevée sur elle-même, &c. »

Ces résultats firent conclure à M. le Monnier, que la communication de l'électricité se faisoit plutôt en raison des surfaces, qu'en raison des masses ; le bruit de cette découverte se répandit tant par les Journaux de France, * que par les Transactions Philosophiques ** dans lesquelles le Mémoire de M. le Monnier fut imprimé en substance peu de tems après sa lecture ; & depuis ce tems-là j'entends dire qu'on m'a relevé de l'erreur où j'étois tombé en prétendant que l'électricité se communiquoit en raison des masses. Il est pourtant bien certain, (& l'on ne peut me prouver le contraire par aucun de mes Ecrits,) que je n'avois point pris de parti décidé sur cette question ; & ce n'est que depuis quelques mois que rassemblant les expériences & les observations de mon Journal, qui peuvent y avoir

* *Mercur*,
Décembre,
 1746. p. 81.
 ** N^o. 481.

rapport, & vérifiant par de nouvelles épreuves, des idées que j'avois conçues dans le silence, mais que je ne regardois que comme des soupçons, j'ai enfin crû voir quelque certitude, où je n'appercevois que de la vrai-semblance, & que les difficultés qui m'arrêtoient se sont tournées en restrictions compatibles. Car en rapportant, comme on l'a vû ci-dessus, l'expérience de ma grosse barre de fer avec toutes ses circonstances, c'étoit bien dire & prouver, (ce me semble,) qu'avec une telle piece l'électricité peut devenir plus forte que de coutume; mais il restoit à sçavoir si cette plus grande force venoit d'une solidité égale à 80 livres, ou de la superficie nécessairement plus grande pour une grosse barre, que pour une petite tringle de même longueur; & c'est ce qu'il ne m'étoit pas même venu en pensée d'examiner.

Si j'entreprends de traiter un sujet entamé par mon confrere, ce n'est ni pour lui enlever l'honneur de ses découvertes, (elles sont en sûreté par la date même de son écrit,) ni

pour jeter aucune ombre sur son travail ; nous n'avons pas procédé l'un comme l'autre dans nos expériences ; il n'est pas étonnant que nos résultats ne soient pas toujours d'accord, & que les conséquences qu'on en peut tirer, quoique différentes, méritent également d'être reçues. Il paroît que M. le Monnier a communiqué l'électricité aux corps qu'il comparoit ensemble, par le moyen d'une phiole de verre en partie pleine d'eau, électrisée à la manière de Leyde, & dans laquelle il laissoit plonger le fil de métal par lequel elle avoit reçu sa vertu ; c'étoit en quelque façon, appliquer une quantité donnée d'électricité, à deux corps, pour voir celui qui en recevroit davantage ; sans désapprouver ce dessein, que je trouve au contraire très-bien conçu, j'en ai suivi un autre ; j'ai cherché à connoître si en électrisant de suite, & autant que je le pourrois, par le moyen du globe de verre, les deux corps que je mettois en comparaison, l'un acquerroit avec le tems une vertu sensiblement plus forte que l'autre ; & pour agir avec plus

d'ordre, lorsque les masses étoient fort différentes de part & d'autre, j'ai pris soin que les surfaces fussent à peu près égales entre elles; comme aussi je n'ai pas manqué de mettre une grande inégalité dans les surfaces toutes les fois que j'opérois sur deux sujets de masses égales. Sçachant de plus, qu'un corps, toutes choses égales d'ailleurs, s'électrise communément davantage, quand il a une certaine longueur, comme on le verra ci-après; je me suis bien gardé d'éprouver ensemble, par exemple, une grosse barre de fer fort courte, avec un tuyau du même métal beaucoup plus long. Quand il m'a fallu de grandes surfaces je les ai cherchées dans quelques figures dont les dimensions imitassent à peu près ou d'une manière équivalente celles de l'autre corps électrisé, qui servoit de comparaison.

IV.
DISC.

I. EXPERIENCE.

Je plaçai sur des cordes de soye, & séparément l'un de l'autre, un tuyau de fer blanc long de 4 pieds,

 IV.
 D I S C.

dont la circonférence avoit 6 pouces, & une barre de fer quarrée de même longueur, dont chaque face avoit un pouce $\frac{1}{2}$ de large, de sorte que les quatre prises ensemble, égaloient la surface extérieure du tuyau. Je conduisis à l'un & à l'autre en même-tems, par le moyen de deux chaînes de fer d'égalès grosseur & longueur, l'électricité d'un globe de verre que l'on frottoit sans discontinuer pendant 7 à 8 minutes dans un lieu obscur, & par un tems favorable à l'électricité; *voyez la fig. 1.*

La barre de fer me fit voir des effets à peu près semblables à ceux dont j'ai fait mention ci-dessus, des aigrettes fort longues, fort épanouies, fort bruyantes, à deux ou trois de ses angles, quelquefois à tous les quatre, sur-tout quand on y présentoit le plat de la main, ou une plaque de fer épaisse de 4 ou 5 lignes, à 7 ou 8 pouces de distance; des étincelles, que ni moi, ni ceux qui m'aidoient, ne vouloient recevoir que sur quelques gros morceaux de métal, parce qu'elles étoient insupportables, quand on vouloit les exciter

éter avec la main, & dont le bruit éclatoit assez pour se faire entendre très-distinctement du troisième étage, où se faisoit l'expérience, jusqu'au rez-de-chaussée de la maison ; des émanations si sensibles, qu'à 2 ou 3 pouces de distance, par-tout autour de cette barre, quand on y portoit le revers de la main, on croyoit sentir véritablement du coton ou du duvet ; enfin une odeur si forte qu'on avoit peine à la supporter, lorsqu'on présentoit le visage environ à un pied au-delà des aigrettes, où le souffle électrique étoit encore très-sensible.

Le tuyau me fit voir les mêmes effets, mais toujours plus foibles : à la vérité les étincelles, non pas celles qu'on tiroit de l'extrémité, (elles étoient beaucoup plus petites qu'aux angles de la barre de fer) mais celles qu'on excitoit sur la longueur à quelque distance du bout, étoient violentes, extrêmement douloureuses & éclatantes, de sorte que, pour parler ingénûment, je n'oserois juger par le seul sentiment qui m'en restoit, si elles égaloient

IV.
DISC.

 IV.
 D I S C.

ou non, celles qui venoient de la barre de fer. Mais les aigrettes ne se sont jamais montré que fort inférieures à celles de la barre; elles prenoient presque toujours la forme d'une frange, & occupoient une partie du bord du tuyau à son extrémité la plus reculée du globe; les filets m'en paroissoient un peu plus serrés, mais moins longs & ne s'élançant pas avec autant d'impétuosité, ni avec autant de bruit que ceux qu'on voyoit sortir de la barre de fer. Les émanations qui formoient l'atmosphère électrique ne se faisoient sentir ni d'aussi loin, ni avec autant de force, que celles de la grosse barre, & il m'a paru qu'il en étoit de même à l'égard du souffle & de l'odeur qu'on ressentoit, en présentant le nez à une certaine distance de l'extrémité, où paroissoient les aigrettes.

II. EXPERIENCE.

Sur le bout de ma grosse barre de fer, tandis qu'on l'électrifoit sans discontinuer, je plaçai alternative-

ment une plaque de fer forgé, épaisse de 4 lignes, de 8 pouces de longueur sur $2\frac{1}{2}$ de largeur, & une lame de ce fer très-mince qu'on a coutume d'étamer, mais qui ne l'étoit pas, à laquelle j'avois donné un peu plus de longueur & de largeur, afin que les deux surfaces prises ensemble, pussent égaler toute celle de la plaque. Je plaçois chacun de ces deux corps, de façon qu'il surpassoit de 3 pouces $\frac{1}{2}$ l'extrémité de la barre sur laquelle il s'électrifoit. L'un & l'autre me firent voir à leur extrémité la plus avancée ce que j'avois apperçu à celle de la grosse barre, & à celle du tuyau de fer-blanc, mais avec des différences encore plus marquées.

IV.
D I S C.

III. EXPERIENCE.

J'électrifai au bout de deux chaînes semblables de tout point, & qui recevoient l'électricité en même-tems & du même globe, une masse de fer cubique, dont chaque face avoit 2 pouces de côté, & une feuille extrêmement mince de même métal, taillée en rectangle, de 6 pou-

A a ij

IV.
DISC.

ces de longueur sur 2 de largeur, afin que ses deux surfaces égalassent ensemble les six faces du cube; la vertu électrique se manifesta de part & d'autre, mais avec des différences si grandes & si fort à l'avantage de la grande masse, qu'il n'étoit pas possible de s'y tromper: véritablement les aigrettes qui s'élançoient des angles solides de celle-ci, ne fortoient pas toujours d'elles-mêmes, ou elles souffroient des intermittences; mais quand ces éruptions se faisoient, ou qu'on les excitoit, en approchant le plat de la main, elles étoient très-violentes, & les étincelles qui en résultoient, piquoient tout autrement que celles de la feuille coupée en quarré long, qui étoient très-supportables.

IV. EXPERIENCE.

J'ai éprouvé des différences semblables, lorsque, suivant le même procédé, j'ai électrisé d'une part, une masse de cuivre, qui avoit la forme d'une poire, & qui pesoit environ 2 livres, & de l'autre part,

une petite feuille de ce laiton laminé, qu'on nomme *clinquant*, capable de couvrir la moitié de cette poire dont je viens de parler.

IV.
DISC.

V. EXPERIENCE

Enfin j'ai placé sur la grosse barre tandis qu'on l'électrifoit, trois quantités égales de fer, mais bien différentes entr'elles par la quantité de surface qu'elles avoient, sçavoir un cube solide pesant 8 livres, un paquet de cloux dont chacun avoit 2 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, & une caisse à peu près cubique & couverte de tole, extrêmement mince, que j'avois remplie de ces petits cloux qu'on nomme *broquettes fines*. Cette dernière épreuve a été constamment suivie de résultats fort approchans de ceux que j'avois eus dans les précédentes ; lorsque j'approchois la main au-dessus des broquettes, plusieurs d'entr'elles brilloient à la fois d'un petit bouquet lumineux qui avoit à peine $\frac{1}{2}$ pouce de longueur, qui ne laissoit entendre aucun sifflement, mais qui faisoit sentir sur la

 IV.
 D I S C.

peau un petit vent semblable à celui qui accompagne les aigrettes qu'on voit au bout des feuilles d'une plante verte qu'on électrise : les étincelles qu'on en tiroit avec le doigt étoient médiocrement douloureuses, & telles que tous ceux qui m'aideroient, en tiroient 7 ou 8 de suite, sans aucune répugnance. Il n'en étoit pas de même des grands cloux ; la personne la moins délicate & la plus curieuse de sçavoir combien ils pouvoient faire sentir les effets de leur vertu, oisoit à peine recevoir une fois ou deux sur sa peau l'impression & l'éclat de leurs feux : leurs aigrettes avoient quelquefois jusqu'à 2 pouces de longueur, & bruïssent de manière à se faire entendre distinctement à 7 ou 8 pieds de distance ; enfin ces mêmes effets étoient encore plus grands aux angles & à différens points de la surface de la grande masse cubique.

Conclusion
touchant la
premiere
question.

Il paroît donc par les résultats de toutes ces expériences, répétées nombre de fois, & avec tout le soin possible, qu'à surfaces égales, une plus grande masse est capable de s'é-

lectrifier davantage qu'une moindre masse de la même espece, & que dans le cas même où les quantités de matiere sont égales de part & d'autre, ce n'est pas toujours la plus grande surface qui rend les phénomènes électriques plus considérables.

IV.
D I S C.

Je dois rapporter ici quelques observations qui me paroissent fort importantes au sujet. Premièrement, comme j'ai répété souvent les expériences dont je viens de faire mention, & que je les ai faites pour la plupart, dans d'autres vûes, & plusieurs années avant que de penser à l'usage que j'en fais aujourd'hui, j'ai eu lieu de remarquer que les grandes masses, les corps qui ont beaucoup d'épaisseur, ne s'électrifient pas toujours d'une maniere plus forte ou plus sensible, que des corps de la même espece, qui seroient plus minces; toutes les fois que l'électricité est foible par la faute du verre que l'on frotte, par celle des autres instrumens, ou de la saison, je vois ordinairement que les phénomènes électriques sont plus apparens, plus sensibles de la part d'un simple tuyau

Premiere
observation

IV.
D I S C.

de fer blanc, que de la part d'une grosse barre de même longueur; qu'un chaudron, ou tout autre vaisseau creux de métal, étincelle mieux qu'une enclume; il est bien rare qu'un simple fil de fer ne fasse aigrette à son extrémité, & ne s'électrise jusqu'à étinceler dans toute sa longueur, en quelque tems que ce soit, & l'on sçait qu'il n'en est pas de même d'une tringle de fer, même d'une médiocre grosseur.

Cette observation me fait penser qu'un corps mince s'électrise plus facilement qu'un plus épais; mais que celui-ci, quand la cause efficiente peut y fournir, est susceptible d'une plus grande vertu. Voilà pourquoi dans ma conclusion, je n'ai point dit qu'une plus grande masse s'électrise, mais *qu'elle est capable de s'électriser* davantage qu'une moindre masse; & cette proposition ainsi modifiée, me paroît incontestable, après les expériences que j'ai citées.

Seconde observation.

Secondement, j'ai remarqué encore, (& cela peut confirmer ce que la première observation m'a fait penser,

fer,) j'ai remarqué, dis-je, que la propagation de l'électricité dans un corps épais, toutes choses égales d'ailleurs, se fait plus lentement que dans un plus mince; celui-ci presque dans un instant, produit tous les phénomènes dont il est capable, la cause qui lui fournit sa vertu, restant la même; au lieu qu'un corps qui a beaucoup plus de matière, reçoit, comme par degrés, & seulement après une électrisation soutenue, & d'une certaine durée, la force électrique qu'il peut prendre: j'en ai jugé ainsi par cent épreuves semblables ou équivalentes à celles qu'on va voir,

 IV.
DISC.

VI. EXPERIENCE.

J'ai suspendu avec deux cordons de soye, & séparément l'un de l'autre, un poids de fer de 50 livres & un petit parallépipède du même métal, pesant environ 8 onces. Je conduisois l'électricité à l'un & à l'autre en même tems par le moyen d'une chaîne qui se divisoit en deux branches, comme on peut le voir par

Bb

IV.
DISC.

la *Figure 2.* & afin de mieux saisir la différence qu'il pourroit y avoir entre l'instant où l'électricité commenceroit à se communiquer, & celui où cette communication se manifesterait par des signes sensibles, une personne pinçoit la chaîne en *A*, tandis qu'on mettoit le globe en train, & avertissoit par un signal, lorsqu'elle la quittoit. Un autre observateur présentoit le plat de la main à 4 pouces de distance de l'angle le plus saillant d'un des deux corps, qui recevoient l'électricité, & l'on comptoit par les vibrations d'un pendule qui battoit les demi-secondes, combien il se passoit de tems entre le signal donné par celui qui cessoit de pincer la chaîne, & l'apparition des aigrettes à l'angle du corps électrisé; quelquefois au lieu des aigrettes, on attendoit des piquûres au bout du doigt, que l'on tenoit à une distance éprouvée, ou bien on plaçoit à 5 ou 6 pouces au-dessous de ces corps, des cartons couverts de fragmens de feuilles d'or, de poussieres de bois, ou de barbes de plumes. A peine se

passoit-il une seconde , sans que le petit morceau de fer étincelât , ou donnât des aigrettes , & j'en ai quelquefois compté plus de six avant qu'on vît paroître les mêmes effets à l'angle du gros poids , où on les attendoit , & avec un peu d'attention , on s'appercevoit bien que ni l'un ni l'autre n'attiroit pas d'abord avec autant de vivacité que l'instant d'après. Je dis l'instant d'après au singulier , car c'est une chose très-commune , & à laquelle pourtant on n'a pas fait toute l'attention qu'elle mérite , qu'un corps dont l'électricité se soutient , ou se répare continuellement , n'attire vivement que pendant quelques instans fort courts , les fragmens de feuilles d'or qu'on lui présente , par exemple , sur une table ou sur un carton , après quoi son action paroît se rallentir , & semble se ranimer , quand il commence à s'éloigner de ces petits corps ; apparences trompeuses dont on se désabusera , si l'on fait attention que dans le cas dont il s'agit , c'est-à-dire , lorsque les corps légers sont à une petite distance d'un corps qui devient fort éle-

IV.
D I S C

IV.
DISC. Étrique, la matiere effluente de celui-ci prévaut contre la matiere affluente, qui fait ce qu'on nomme les attractions, & que cette supériorité de force ne subsiste plus, lorsque le corps électrique vient à s'éloigner, à cause de la divergence des rayons effluents, qui les rend nécessairement plus rares, à une plus grande distance de leur source.

VII. EXPERIENCE.

J'ai fait des épreuves à peu près semblables à la précédente, en me servant de la grosse barre & du tuyau de fer blanc dont j'ai parlé dans la premiere expérience, & j'ai eu aussi les mêmes résultats, soit que j'attendisse les aigrettes spontanées, soit que je présentasse de part & d'autre le plat de la main, ou une plaque de fer, pour hâter l'éruption de ces feux. Il est vrai que quand on opere par un tems & dans des circonstances bien favorables à l'électricité, les différences dont il s'agit, ne sont pas si grandes; mais j'en ai toujours

trouvé d'assez considérables , pour en tenir compte.

IV.

D I S C.
Troisième
observation.

Troisièmement , quoiqu'une plaque ou une verge de fer d'une certaine épaisseur , reçoive communément plus d'électricité qu'une lame ou une feuille du même métal extrêmement mince , il est constant que la différence qu'on remarque dans les effets électriques de l'une & de l'autre , ne suit pas à beaucoup près celles des solidités ; on se tromperoit beaucoup , par exemple , si l'on s'attendoit de trouver cent ou cent cinquante fois plus d'effet dans une enclume électrisée , que dans une feuille de taule , parce que celle-ci pèse d'autant moins que l'autre ; une médiocre épaisseur suffit , pour représenter des phénomènes assez considérables , de sorte que je ne serois pas éloigné de croire , qu'un canon de métal épais de quelques lignes , (plus susceptible certainement d'une grande électricité , que ne le seroit un tuyau de clinquant ,) auroit aussi quelque avantage sur une pièce entièrement solide qui auroit la même longueur & la même grosseur ; & si ,

 IV.
 Disc.

pour répéter l'expérience de Leyde , les Allemands se servent presque toujours de canons de mousquet , ou d'autres pièces creuses , comme il paroît par leurs écrits , c'est peut-être moins à dessein de suivre littéralement le procédé mal interprété de M. Muschenbroëk , que parce qu'on s'en est bien trouvé , lorsqu'on en a fait l'essai. Si l'on amincit un corps pour le rendre plus électrisable , on doit donc en user avec modération , & lui conserver une certaine épaisseur , si l'on veut qu'il soit capable de grands effets. Nous voyons quelque chose de semblable dans le magnétisme , qui se communique plus aisément à une lame fort mince , qu'à une plus épaisse , mais qui se manifeste avec plus d'énergie dans celle-ci , lorsqu'il a pû la pénétrer entièrement.

Quatrième
 observation.

Quatrièmement , il m'a paru qu'une quantité de matiere dont on augmentoit la surface pour la rendre plus électrique , bien loin d'avoir cet avantage , y perdoit considérablement , lorsqu'on ne lui conservoit pas une certaine continuité : l'expé-

rience des broquettes comparées aux grands clous, & au cube solide, dont j'ai parlé plus haut, suffiroit pour le prouver, mais je m'en suis encore assuré davantage par celle qui suit.

IV.
Dise.

VIII. EXPERIENCE.

J'ai électrisé au bout d'une chaîne de fer, un quarré de plomb laminé, épais d'une ligne, dont chaque côté avoit 6 pouces, & poids égal de plomb à tirer, dont chaque grain avoit une ligne de diamètre, étendu sur un morceau de taffetas de 5 pouces en quarré, auquel aboutissoit aussi une pareille chaîne. Le plomb laminé produisoit des étincelles très-picquantes, & d'un grand éclat, les aigrettes étoient spontanées; le plomb grainé n'étinceloit pas si fort, & ne donnoit point d'aigrettes.

Après l'expérience, nous pouvons raisonner : pourquoi un corps électrisé étincelle-t-il ? C'est visiblement, parce qu'il en sort une matiere capable de s'enflammer : mais si cette matiere qui cherche à sortir, trouve

Explication
des phéno-
mènes obser-
vés ci-dessus.

IV.
DISC.

moins de résistance dans un corps animé, ou dans un morceau de métal qu'on lui présente, que dans l'air même de l'atmosphère, comme je crois l'avoir suffisamment prouvé : n'est-il pas naturel qu'elle vienne de toutes parts à cet endroit, vis-à-vis duquel je présente mon doigt, à cet endroit où elle trouve un milieu plus perméable ? & ne sommes-nous pas autorisés à croire que cela se passe ainsi, quand nous considérons que les effluences lumineuses cessent à l'extrémité d'une verge de fer électrisée, dès qu'on présente la main à quelque'autre endroit de sa surface ? Soit donc *ABCD*, *fig. 3.* la surface d'un corps électrisé, qui n'ait qu'une très-petite épaisseur ; je conçois que la matière électrique qui cherchoit à s'échapper par les bords, change son cours, & se précipite de toutes parts vers le point *E*, vis-à-vis duquel je présente mon doigt à une petite distance ; & tous ces petits ruisseaux déterminés à sortir par la même issue, font une éruption beaucoup plus grande, que ne pourroit faire la quantité de matière électrique, qui

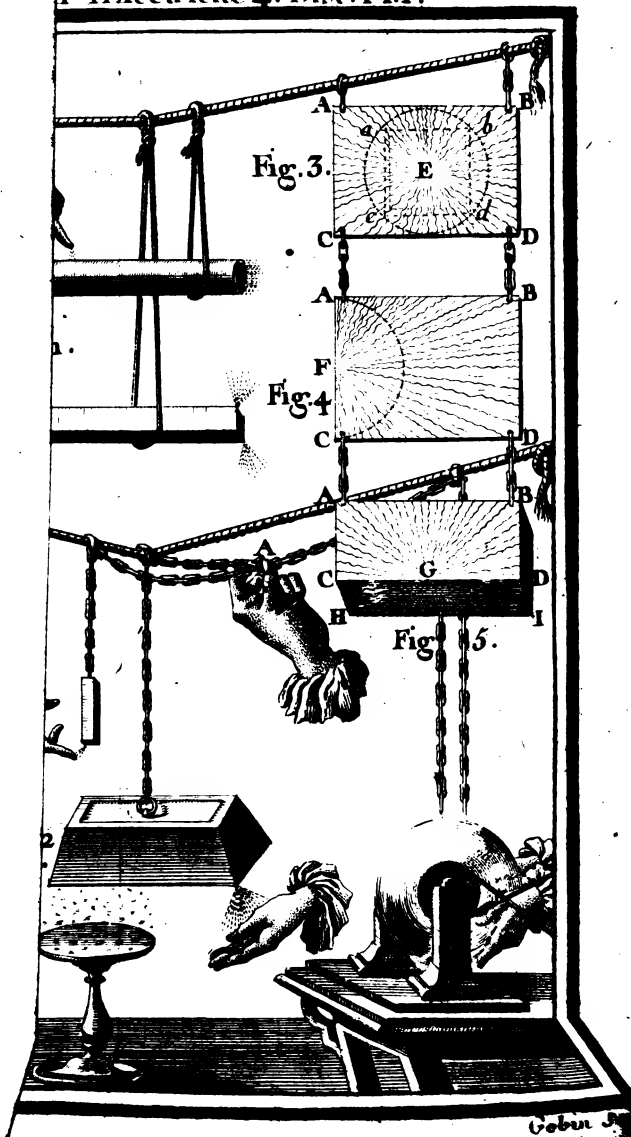
viendrait naturellement de cet endroit comme de tous les autres points de la surface.

De-là , il suit 1°. que si cette surface étoit beaucoup plus petite , comme *abcd* , l'éruption devoit être moins forte , non-seulement parce qu'il en sortiroit moins de matiere ; mais encore parce qu'il est probable que ces petits courans acquierent de la vitesse dans leurs canaux , quand ils sont longs jusqu'à un certain point , & qu'un chemin trop court les prive de cette accélération: 2°. que les étincelles que l'on excite aux bords , ne doivent point être aussi fortes que celles qui viennent du milieu ; car on peut voir par la *figure 4* , que le nombre des rayons qui aboutissent au point de concours *F* , n'égalent que la moitié de ceux qui viennent en *E* dans la *fig. 3* : & si l'on m'objecte que dans ce second cas , comme dans le premier , toute la matiere répandue dans la pièce *ABCD* , prend son cours vers le point d'éruption , j'observerai que cet effet se passe si promptement , qu'on ne peut pas légitimement supposer que les plus longs

IV.
D 146.

jets passent tout entiers au-dehors, comme les plus courts ; il est bien plus probable que de tous les jets de matiere électrique qui se présentent pour sortir, il ne passe au-dehors qu'une partie de chacun ; c'est pour-quoi l'effet qui en résulte, doit moins répondre à la quantité du fluide, qui se dirige vers le point de concours, qu'au nombre des rayons qui contribuent à l'éruption : 3°. qu'un corps d'une certaine épaisseur, doit étinceler plus fortement qu'un autre qui seroit très-mince, parce que le doigt présenté vers *G*, fig. 5. reçoit non-seulement les rayons du plan *ABCD*, mais encore ceux des autres plans qu'on peut imaginer dans l'épaisseur comme *CDHI*.

Or je puis dire que ces trois conséquences s'accordent parfaitement bien avec ce que nous montre l'expérience : une pièce de plomb laminé de 6 pouces en quarré produit des étincelles plus fortes, qu'un morceau du même plomb, qui seroit huit ou dix fois plus petit ; une feuille de tole, un tuyau de fer blanc, étincelle bien autrement au milieu





de sa longueur ou de sa largeur , qu'à ses bords ; & j'ai rapporté ci-dessus bien des faits qui prouvent qu'un corps d'une certaine épaisseur , lance ces sortes de feux avec bien plus de violence , que ne peut faire une lame très-mince.

IV.
D r s e r

Ces réflexions soutenues de l'expérience, nous suggèrent des réponses pour la seconde question que je me suis proposé d'examiner dans ce discours , c'est-à-dire , qu'elles nous indiquent à peu près ce que nous devons attendre de la figure & de certaines dimensions du corps électrisé ; j'avouerai même que pour sçavoir ce que j'en devois penser , je n'ai presque point eu de nouvelles épreuves à faire , il m'a suffi de vérifier celles qu'on avoit faites, & de réfléchir sur des faits qui se sont passés mille fois sous mes yeux , depuis quinze ans que je m'applique à cette étude.

Examen de
la seconde
question.

Il y a plus de quatre ans que M. Boze a remarqué qu'il étoit difficile d'électriser immédiatement , & avec une certaine force les corps qui ont beaucoup de masse , sous une forme arrondie de toutes parts , ou com-

IV.
Dist.

me telle, (a) & le P. Gordon s'est assuré vers le même tems par des épreuves faites exprès, que l'esprit de vin s'allumoit plus sûrement au bout d'une chaîne de fer d'une certaine longueur, qu'au bout d'une plus courte; quoiqu'on puisse légitimement inférer de-là, que la matiere électrique acquiert de la force en parcourant de plus longs espaces dans les corps qui la transmettent, cependant comme le P. Gordon, en allongeant la chaîne, a augmenté aussi la masse du fer qui servoit de canal à la matiere électrique, j'aurois mieux, ce me semble, l'expérience de M. le Monnier, qui après avoir observé à quel point s'électrifioit une bande de plomb laminé large de quelques pouces, la coupa ensuite en plusieurs bandes plus étroites, qu'il joignit bout à bout l'une de l'autre, & qui lui parurent

(a) *Si corpus nimia molis & utrumvis obtusum rotundatumque electrificandum immediate globum tangere jubeas, paulò difficilius res succedit; plus temporis requiritur ac longè minores vires inde exorientur, &c. Tentam. Electr. p. 83.*

devenir sensiblement plus électriques; car il faut, autant que l'on peut, garder toutes circonstances égales d'ailleurs, quand on en éprouve une dont on attend quelque effet particulier.

IV.
Disc.

Il m'a paru de même, qu'une barre de fer quarrée, longue de 10 pieds & demi, pesant 59 livres, devenoit communément plus électrique qu'une autre qui avoit à peu près le même poids, & dont la longueur ne passoit pas 4 pieds. Ce fait que je crois certain, nous montre encore quelque ressemblance entre l'électricité & la vertu magnétique; car on sçait que le même aiman communique plus de force à une verge plate d'une certaine longueur, qu'à une lame de la même épaisseur, qui seroit plus courte; mais cette ressemblance ne soutient pas de tout point la comparaison, car la longue verge aimantée a bien plus de vertu par un bout que par l'autre, & je ne me suis pas apperçu qu'il en fût de même à l'égard d'une longue barre, ou d'une longue chaîne de fer électrisée; j'ai trouvé l'une & l'autre assez unifor-

IV.

DISC.

mément électrique dans toute sa longueur, en m'en rapportant aux étincelles & au pouvoir attractif.

Quoique l'électricité acquière de la force par la longueur du corps qui la transmet, nous devons croire que cet accroissement a ses bornes ; je crois qu'elles sont plus étendues quand cette longueur ne prend rien sur les autres dimensions ; le P. Gordon, par exemple, a dû augmenter davantage la vertu électrique en allongeant sa chaîne, que M. le Monnier n'auroit pû faire en divisant de plus en plus sa bande de plomb laminé ; car avant que d'avoir atteint une longueur fort considérable chacune de ces lanieres ou petites bandes, seroit devenue si mince, ou si étroite, qu'elle n'eût pas été propre à s'électrifier d'une quantité un peu considérable, & jamais l'assemblage de ces filets de plomb, n'eût montré des effets semblables à ceux des premières bandes. Le fait que je vais rapporter, me fera garant de cette assertion.

IX. EXPERIENCE.

 IV.
 DISC.

J'ai pesé contre une règle de fer qui avoit 3 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, 8 lignes de largeur, & deux lignes d'épaisseur, autant de bouts de fil de fer qu'il en a fallu pour égaler son poids; ces fils étoient longs comme la règle, & un peu plus gros que des aiguilles à tricoter; je les ai joints bout à bout, comme on fait les chaînes d'Arpenteurs, & je leur ai fait faire plusieurs tours & retours, en les suspendant avec des fils de soye pour les électriser; j'ai comparé leurs effets avec ceux de la verge de fer que j'électrifois en même tems, & j'ai toujours trouvé incomparablement plus de vertu dans celle-ci que dans cette chaîne de menus fils, qui ne faisoit que de petites aigrettes presque imperceptibles, & dont les étincelles n'avoient pas la force d'allumer l'esprit de vin.

Il est donc également certain, Conclusion sur la première partie de la seconde question. qu'on peut augmenter les effets de la vertu électrique en donnant plus de longueur au corps qui la trans-

IV.

DISC.

met, & que l'augmentation qui se peut faire ainsi, n'a lieu qu'autant que cette longueur ne prend pas trop sur les autres dimensions; & cela doit être, s'il est vrai, comme je le pense, & comme je l'ai dit plus haut, que les éruptions qui se font de la matière électrique au-dehors du corps électrisé, (éruptions d'où dépendent tous les phénomènes,) prennent leur force & leur valeur, tant de la vitesse acquise dans un milieu favorable à leur mouvement, que du nombre des rayons qui viennent en tout sens au point de concours; car un fil très-menu, ou une lame très-mince & fort étroite, peut bien par sa longueur donner lieu au mouvement accéléré de la matière électrique, mais alors il y a un trop petit nombre de rayons qui s'élancent en même tems par le même endroit.

Examen de
la deuxième
partie de la
seconde ques-
tion.

Quant à la figure du corps électrisé, elle n'est pas non plus tout-à-fait indifférente. Les Observateurs des phénomènes électriques ont dû remarquer que les corps dont les parties les plus saillantes, sont arrondies, obtuses ou anguleuses, montrent plus

plus de vertu en ces endroits-là qu'ailleurs. C'est toujours aux angles solides d'une barre de fer qu'on voit briller les plus belles aigrettes, & qu'on reçoit les étincelles les plus piquantes. Il suffit de parsemer de gouttes d'eau la surface d'une verge de métal qu'on électrise pour déterminer les aigrettes lumineuses à sortir par ces petites éminences; & un tuyau rond de tole ou de laiton étincelle mieux que la feuille de métal dont il est fait, lorsqu'elle est déployée.

Ceci n'est point une conjecture que je hazarde; c'est un fait que j'avois prévu, & dont l'expérience m'a rendu certain.

X. EXPERIENCE.

J'électrisai par le moyen d'une seule chaîne deux grandes feuilles de fer blanc, dont l'une étoit toute étendue, & dans son état naturel, & l'autre étoit roulée en forme de tuyau; on tira de l'une & de l'autre, un grand nombre d'étincelles, & l'on convint unanimement que celles de la feuille roulée étoient les plus fortes & les plus brillantes.

IV.
DISC.
Explication
des phénomènes
qu'on
vient de rap-
porter.

Pour rendre raison de ces différences, il faut toujours considérer la matière de ces feux électriques, comme l'assemblage d'un grand nombre de rayons, que le voisinage de quelque corps détermine à sortir brusquement par un point, ou plutôt par un petit espace pris à la surface du corps électrisé; plus cet espace est étroit, plus ces rayons sont serrés, plus aussi leur éruption doit être violente; or il est évident par la seule inspection de la *Fig. 6.* que si le degré de proximité nécessaire au corps *C*, pour déterminer le concours des rayons effluents, n'est pas d'une précision rigoureuse, mais un à peu près, comme il convient à tout ce qui est physique, l'éruption se fait par un espace plus large, si la surface est droite comme *AB*, que si elle est courbe comme *EDF*; car le filet de matière électrique *EGH*, qui se trouveroit peut-être déjà assez près du corps *C*, pour se diriger vers lui, s'il avoit à sortir de la surface *AB*, se trouvera encore trop loin en *G* sous la surface *EDF*, il s'avancera donc jusqu'au point *K* ou plus avant vers *D*, & par conséquent

tous les rayons qui occupent l'espace HI , quand le corps électrisé est d'une figure plane, se trouvent referrés entre KL , lorsque ce même corps présente une surface courbe comme EDF . (a)

IV.
DISC.

On peut ajouter à cela, que la matière électrique en suivant la route $E G K$, pour aller en C , souffre moins de retardement, que quand elle est obligée de se relever vers le même point après avoir suivi la direction $A H$; car les fluides perdent d'autant moins de leur vitesse que leurs canaux approchent plus de la ligne droite, ou ce qui revient au même, qu'ils font des angles plus obtus.

Aussi-tôt qu'on eut appris par les expériences de M. Boze à faire couler continuellement du bout d'une lame de métal électrisée, ces émanations lumineuses, qu'il nomme *ignis famina*, & auxquelles j'ai donné le nom

(a) On représente ici l'espace HI , ou KL , incomparablement plus grand qu'il n'est en effet. On a été obligé d'en user ainsi pour rendre l'explication plus intelligible, & pour donner lieu de placer les lettres.

IV.
DISC.

d'aigrettes, à cause de la forme qu'elles affectent de prendre, il vint dans l'esprit à tous ceux qui répéterent ces expériences, de faire finir en pointe fort aiguë, les verges de fer & autres corps longs dont on vouloit faire usage; afin que la matière électrique qui les parcourt d'un bout à l'autre, & qui paroît toujours s'élancer avec plus de force par les parties les plus saillantes, sortît plus abondamment, & par conséquent avec plus de vitesse, par cette extrémité fort pointue, à peu près comme on voit que cela se fait par l'ajutage des jets d'eau; je donnai aussi dans ce préjugé qui étoit assez naturel, mais les épreuves que je fis même avec une sorte d'obstination, me firent voir, à mon grand étonnement, qu'une pointe longue & menue au bout du corps le plus propre à faire de grands effets, n'en avoit que de fort médiocres; rien ne réussit mieux que les angles solides d'une barre de fer coupée quadrément, ou si l'on veut n'avoir qu'une aigrette à son extrémité, il faut la faire finir (cette barre,) par une pointe très-émoussée.

Ce qui fait qu'on attend un plus grand effet au bout d'une grosse barre qui finit par une pointe longue & menue, c'est qu'on est porté à croire que la matiere électrique se meut d'un bout à l'autre dans cette barre, comme de l'eau dans un tuyau, & qu'elle n'en sort que par l'extrémité taillée en pointe ; mais cette idée n'est point exacte. Nous sommes certains qu'un corps électrisé est tout hérissé de rayons effluents : si nous voulons comparer la matiere électrique animée par l'action du globe dans une barre de fer, à quelque fluide poussé d'un bout à l'autre dans un tuyau ; n'oublions donc pas que la surface de ce tuyau est toute criblée de petits trous par lesquels le fluide qu'il renferme peut s'échapper en même tems qu'il coule vers l'extrémité où il a une issue ; & comme nous n'avons pas de raison pour supposer qu'une barre de fer soit plus poreuse à son extrémité, qu'ailleurs, nous aurions bien de la peine à dire pourquoi la matiere électrique a une tendance particulière vers la pointe, si l'expérience

IV.
D'IS C.

ne nous avoit appris que ce fluide trouve plus de résistance dans l'air que dans du métal, & qu'il ne sort du fer que le plus tard qu'il peut.

En considérant la barre de fer électrique, sous ces deux idées qui ne sont pas des suppositions, je dis qu'il doit arriver en *M* Fig. 7. moins de rayons qu'en *N* Fig. 8. parce que la première de ces deux pointes ayant beaucoup plus de surface que l'autre, laisse plus de moyen de s'échapper à la matière électrique qui ne se plie pas vers *M* selon toute l'intensité de sa force, mais seulement suivant une certaine perméabilité qu'elle trouve plus dans le métal, que dans l'air qui l'environne.

Enfin pour dire tout ce que je pense sur ce jeu singulier de la nature, je ne puis m'imaginer que toute la matière effluente d'un corps électrisé, vienne ni du propre fond de ce corps, ni du globe qui lui communique sa vertu. Je sçais à n'en pas douter, qu'autour d'une barre de fer que j'électrise, il y a une matière effluente & une matière affluente; celle-ci sans doute remplit conti-

nuellement les vuides que l'autre a
laissés, & elle devient effluente à
son tour; si cela est comme je le
conjecture, l'aigrette *O* *Fig. 9.* résulte
en partie de la matiere qui coule
intérieurement selon la longueur du
fer, & qui se porte à l'angle comme
à l'endroit le plus saillant, & en
partie de la matiere affluente qui
tombe en *p* & en *q*, & qui sort du
fer après avoir traversé son épais-
seur. On peut dire à peu près la
même chose de la pointe *N* *Fig. 8.*
qui est fort courte; mais non pas de
la pointe *M* *Fig. 7.* dont l'extrémité
présente trop peu de surface & d'é-
paisseur.

Si la matiere électrique effluente
a plus de force, en sortant des sur-
faces convexes ou des pointes obtu-
ses, qu'elle n'en a lorsqu'elle vient des
surfaces planes, ou des pointes fort
menues, je puis dire qu'il en est de mê-
me, & par les mêmes raisons, de la ma-
tiere affluente qui part des corps soli-
des, lorsqu'on les approche de ceux
qui sont électriques. Je le prouverai
suffisamment, en faisant remarquer
aux personnes qui ont vû avec réflé-

IV.
DISC.

xion les expériences de l'électricité, que l'on réussit toujours mieux à faire maître de belles étincelles, quand on les excite avec quelque masse un peu arrondie; l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, le bouton d'une pelle à feu, l'articulation du doigt, lorsqu'il est plié, sont autant de moyens par lesquels on obtient des effets beaucoup plus grands, que si l'on vouloit se servir de la pointe d'un couteau, & même du bout du doigt présenté directement.

Ces faits que j'observe depuis longtemps, & que d'autres que moi, sans doute auront remarqués aussi, me donnent le dénouement d'une expérience curieuse, dont M. Jallabert me fit part pendant son dernier séjour à Paris; voici comme elle se fait.

XI. EXPERIENCE.

Nouveau
phénomène
observé par
M. Jallabert.

On met en équilibre sur un pivot, une petite verge de bois, qui peut avoir 15 ou 16 pouces de longueur, pointue par un bout, & armée par l'autre d'une petite boule de bois, d'un pouce de diamètre ou environ;

on

on met cet instrument ainsi préparé, à portée d'un homme qu'on électrise, & qui tient en sa main un morceau de bois tourné, gros & arrondi par un bout, comme une demi-boule d'un pouce de diamètre, & pointu par l'autre extrémité, *Fig. 10.* si cet homme présente ce morceau de bois par le gros bout à la boule *A*, qui est à l'une des extrémités de l'aiguille, le plus souvent cette boule est repoussée; il l'attire au contraire presque toujours, s'il présente le morceau de bois par la pointe. On voit tout le contraire, si l'on fait l'expérience par l'autre côté de l'aiguille, le morceau de bois électrisé & présenté par le gros bout, l'attire, & si c'est la pointe du morceau de bois que l'on présente, il est fort ordinaire que la partie *B* soit repoussée.

Je ne puis pas dire que cette expérience m'ait réussi toutes les fois que je l'ai voulu faire; mais je l'ai répétée plusieurs fois avec succès, & cela suffit pour la rendre intéressante, & pour mériter qu'on en cherche l'explication.

Puisque les étincelles deviennent

D d

IV.
D i s c.

Explication

IV.
DISC.
de ce phéno-
mène.

plus fortes entre deux masses d'un certain volume dont les surfaces sont un peu convexes, c'est une marque que la matière électrique est plus abondante, ou coule avec plus de vitesse de part & d'autre; il est donc très-vrai-semblable que quand le morceau de bois électrisé se présente par le gros bout à la boule *A*, qui ne l'est pas, la matière effluente de l'un, & la matière affluente qui vient de la part de l'autre en sens contraire, ont assez de force, pour se repousser réciproquement, au lieu que quand les volumes opposés sont très-différens l'un de l'autre, comme il arrive quand la boule de l'aiguille se trouve vis-à-vis la pointe du morceau de bois électrisé, l'un des deux courans beaucoup plus foible que l'autre, n'empêche pas que les deux corps ne soient portés l'un vers l'autre, par la matière affluente qui vient de l'air environnant, & qui pousse le plus libre des deux.

Pour concevoir ceci, il faut faire attention que quand la matière électrique sort d'un corps, soit qu'elle

en soit chassée par le mouvement intestinal qui le rend électrique, soit que le voisinage d'un corps électrisé la détermine à venir à lui, le vuide qu'elle y laisse, se remplit aussi-tôt & continuellement par le fluide ambiant de la même espece qui se trouve dans l'air de l'atmosphère, comme par-tout ailleurs; ainsi la boule *A* en présence de la pointe de bois qu'on électrise, souffre quelque résistance de la part de la matiere effluente, qui vient à elle; mais comme les rayons en sont divergens & en petite quantité, ils ne l'emportent pas sur l'impulsion de la matiere qui vient à la boule par la partie opposée, pour remplacer celle que cette même boule perd en présence d'un corps électrisé; car quoique cette matiere y entre, ce n'est pas sans la heurter, soit en s'appuyant sur les parties solides du bois, soit en pénétrant avec un certain frottement dans les pores.

Je passe maintenant à la troisième question, & j'examine si l'électrification qui dure un certain tems peut diminuer la masse d'un corps, ou changer ses qualités. On sent bien

IV.
DISC.

Examen de
la troisième
question.

que de telles questions ne peuvent se résoudre que par un grand nombre d'épreuves faites sur des matieres de différentes espèces, & que pour soutenir ce travail pendant des jours entiers, il faut payer des hommes qui se relayent, pour continuer sans relâche le mouvement des machines : pour gagner du tems, & épargner de la dépense, j'imaginai d'électrifier en même-tems plusieurs des corps, sur lesquels j'avois dessein de porter mes épreuves ; & pour cet effet, je fis faire une espèce de cage, de trois grandes feuilles de tole, *Fig. 11*, disposées parallelement entr'elles, distantes l'une de l'autre, d'environ un pied, & tenues aux quatre coins par des montans de fer : je suspendis cette cage par deux anneaux de métal, à un gros cordon de soye tendu horizontalement ; j'y plaçois tout ce que je voulois électriser, & j'y conduisois l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer, qui la recevoit d'un globe de verre : deux hommes forts, que deux autres relevoient de tems en tems, faisoient tourner ce globe : tandis qu'une troisième personne y

Appareil
pour les expériences
suivantes.

tenoit les mains appliquées pour le frotter.

IV.

D i s c.

C'étoit bien ici l'occasion d'épargner, s'il étoit possible, à un homme la peine de frotter continuellement, en substituant un coussinet porté par un ressort : j'en ai essayé aussi de toutes les façons ; ceux qui me réussissoient le mieux, (a) étoient faits d'un morceau de bois creusé conformément à l'arrondissement du globe de verre, & recouvert de sept à huit morceaux de peau de buffle, dont le dernier, (celui qui touchoit le verre,) étoit légèrement frotté de craye ; mais au bout d'un quart d'heure ou un peu plus, le globe s'échauffoit considérablement à l'endroit où il étoit frotté, & la vertu électrique

(a) La lecture des Ouvrages qui traitent de l'Électricité, & des différens moyens dont on se sert pour exciter cette vertu, m'a fait connoître que ceux qui employent des coussinets pour frotter le verre, réussissent toujours mieux quand ils les font, ou qu'ils les garnissent de matiere animale. Ma propre expérience me l'a fait voir aussi ; & j'ai appris de plus que le succès est encore plus sûr & plus durable, quand le corps frottant est non-seulement une matiere animale, mais animée.

s'affoiblissoit à proportion. (a) J'en revins donc à faire frotter avec la main nue, pratique que j'ai toujours reconnue pour être la meilleure, (au moins par ma propre expérience,) & qui n'est point tout-à-fait exempte des inconvéniens du couffinet; car nous avons toujours remarqué qu'après trois quarts d'heure ou une heure de frottement, la même personne avec la meilleure volonté, ne procuroit plus qu'une électricité sensiblement plus foible, & que cette vertu se ranimoit infailliblement, quand une nouvelle main venoit l'exciter, soit qu'il se fasse une sorte d'épuisement dans la personne qui frotte, soit que la peau de la main empâtée, pour ainsi dire, par cette matiere qui

(a) J'observe depuis long-tems que quand le frottement excite une chaleur considérable, le verre en est moins électrique; je remarque aussi que quand l'électricité est bien forte, soit par les circonstances du tems, soit par d'autres causes, le verre ne s'échauffe que foiblement sous la main, quoique le frottement soit d'une longue durée, comme si la même matiere qui fait l'électricité quand elle sort des deux corps qui se frottent, étoit de nature à y faire naître la chaleur, quand le frottement ne l'en fait pas sortir.

s'attache au globe, & dont j'ai parlé ailleurs, devienne trop lisse pour frotter efficacement : la dernière de ces deux raisons me paroît d'autant plus vrai-semblable, que quand on a frotté pendant quelque tems, la partie qui a été appliquée au verre, paroît très-luisante, & comme légèrement enduite d'une matière grasse.

IV.
DISC.

Un travail de cette espèce suivi pendant quatre ou cinq heures, pouvoit échauffer excessivement les pointes des poupées sur lesquelles tournoit le globe ; ce globe lui-même fragile de sa nature, & armé à ses pôles de deux pièces de bois, qui n'étoient que cimentées, pouvoit manquer par quelque secousse ou autrement ; je prévis ces accidens, & pour être en état d'y remédier sur le champ, je m'étois muni d'une seconde machine de rotation, & j'avois plusieurs globes tout prêts à remplacer celui qui seroit cassé, ou qui se trouveroit hors d'état de servir.

Avec cet appareil, je me munis encore d'une balance assez mobile pour trébucher par le poids d'un

 IV.
 DISC.

grain, lorsque les bassins étoient chargés de 7 à 8 livres ; & plusieurs personnes intelligentes, & déjà initiées dans ces sortes d'expériences (a), ayant bien voulu joindre leur attention à la mienne, & me prêter la main dans des opérations, où je n'aurois pû agir seul, je me mis à exécuter le projet que j'avois formé d'électrifier pendant quatre ou cinq heures de suite, & à différentes fois, des quantités connues de diverses matieres, pour voir, 1°. si elles diminueroient, 2°. si elles changeroient de qualités.

Sur quelles
sortes de
corps ces ex-
périences ont
été faites, &
dans quelles
vûes.

J'ai éprouvé d'abord des liqueurs, & ensuite des corps solides non organisés, & j'ai considéré comme tels, ceux qui le sont naturellement, mais dont les parties organiques ne sont plus de fonction, tels que les fruits détachés de leurs arbres, les plantes séparées de la terre, la chair des animaux morts, &c.

Pour sçavoir avec quelque certitude, si l'électricité étoit capable de changer le poids de tous ces

(a) Mrs. Le Roy, Vandermonde, Morand fils, &c.

corps, j'en pesois deux de la même espèce, & à peu près de même volume, & l'on en tenoit compte par écrit ; l'un étoit électrisé pendant quatre ou cinq heures, & l'autre pendant tout ce tems là demeurait dans le même lieu, mais à l'écart, après quoi on les pesoit encore ; & si le corps électrisé se trouvoit plus léger que celui qui ne l'avoit pas été, on jugeoit que ce qui lui manquoit pour égaler le poids de celui-ci, étoit un déchet qu'on devoit attribuer à son électrisation.

A la rigueur, on auroit pû soupçonner en certain cas que le corps qui se trouvoit le plus léger, l'étoit devenu, non par la vertu électrique, mais par quelque disposition particulière, par quelque qualité individuelle, qui l'auroit rendu plus évaporable qu'un autre quoique de la même espèce ; pour lever entièrement ce doute, on électrisoit tour à tour les deux corps, ou les deux portions de matieres qu'on devoit comparer ensemble ; & ce n'étoit qu'après plusieurs expériences alternatives, & sur des résultats constans,

V.
Dissc.

que l'on tiroit les conséquences.

Si l'électricité devoit diminuer le poids des liqueurs, cette diminution pouvoit être considérée comme une évaporation forcée; & alors on pouvoit soupçonner dans cet effet, (supposé qu'il eût lieu) des variations, suivant que le vase seroit par sa nature plus ou moins électrisable, suivant qu'il seroit ouvert ou fermé, ou que son ouverture seroit plus ou moins grande, ou enfin relativement à la nature des liqueurs qui pourroient être plus ou moins évaporables.

Pour embrasser toutes ces vûes, j'ai fait mes épreuves sur de l'eau commune, sur des huiles, sur des liqueurs salines, & sur des esprits très-volatils; j'ai tenu ces liqueurs en expérience d'abord dans des vases de verre, ensuite dans des vases de métal semblables aux premiers par la figure & par la capacité, & enfin je les ai éprouvées dans des vaisseaux de l'une & de l'autre espèce que j'ai tenus bien fermés.

Toutes ces expériences ont été répétées plusieurs fois, & en diffé-



SUR L'ELECTRICITE'. 323
 rens tems : j'en abrège le détail en
 exposant ici les résultats dans des
 tables que j'ai dressées d'après mon
 Journal , & dans lesquelles les effets
 sont représentés par des quantités
 moyennes prises entre les plus gran-
 des & les plus petites.

IV.
Dis c.

XII. EXPERIENCE.

*Sur des liqueurs contenues dans des tasses
 ou capsules de verre , dont l'ouver-
 ture avoit 4 pouces de diamètre.*

- 4 Onces d'eau de la Seine
 électrisées pendant cinq
 heures , ont souffert un
 déchet de 8 grains.
- 4 Onces de la même eau non
 électrisées , ont perdu pen-
 dant le même tems , par la
 simple évaporation 3.
- Différence qu'on peut regar-
 der comme l'effet de l'é-
 lectricité 5.

XIII. EXPERIENCE.

Les liqueurs suivantes ayant été
 éprouvées de même & en pareille

quantité, les différences ou les déchets causés par l'électrification, ont été :

IV.

Disc.

Pour le vinaigre rouge.....	2 grains.
L'eau chargée de nitre... 3	
L'urine fraîche..... 7	
Le lait nouveau..... 4	
L'huile d'olives..... 0	
L'esprit de térébenthine... 7	
L'esprit de vin..... 8	
L'esprit volatil de sel ammoniac.....	11
Le mercure.....	0

XIV. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diamètre.

- 4 Onces d'eau de la Seine électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de 10 grains.
- 4 Onces de la même eau non électrisées, ont perdu pendant le même espace de tems, par la simple évaporation..... 3

325

SUR L'ELECTRICITE'.
 Différence ou effet qu'on
 peut attribuer à l'électri-
 cité..... 7 grains.

IV.
 D I S C.

XV. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mer-
 cure, ayant été éprouvées de même
 & en pareille quantité, les différen-
 ces ou les effets causés par l'électri-
 fication ont été :

Pour le vinaigre rouge 3 grains.
 La solution de nitre 3
 L'urine fraîche 9
 Le lait nouveau 4
 L'huile d'olives. 0
 L'esprit de térébenthine... 10
 L'esprit de vin 10
 L'esprit volatil de sel am-
 moniac 13

XVI. EXPERIENCE.

*Sur des liqueurs contenues dans des petites
 caraffes de verre, dont l'ouvertu-
 re avoit un pouce de diamètre.*

3 Onces $\frac{1}{2}$ d'eau de la Seine
 ayant été électrisées pendant

cinq heures, ont souffert
un déchet de..... 2 grains.

IV.

DISC. Pareille quantité de la même
eau, non électrisée, a per-
du par la simple évapora-
tion..... 3

Différence ou effet qu'on
peut attribuer à l'électrifi-
cation..... 2

XVII. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mer-
cure & l'huile d'olives, ayant été
éprouvées de même & en pareille
quantité pour le volume, les diffé-
rences ou les effets causés par l'elec-
trification, ont été :

Pour le vinaigre commun ... 0 grains.

La solution de nitre..... 1

L'urine fraîche..... 3

Le lait nouveau..... 2

L'esprit de térébenthine .. 4

L'esprit de vin..... 4

L'esprit volatil de sel ammo-
niac..... 5.



XVIII. EXPERIENCE.

IV.
DISC.

Toutes les liqueurs susdites ayant été électrisées pendant dix heures de suite, dans des vaisseaux de verre & de fer blanc bien bouchés, elles ont été pesées ensuite comme elles l'avoient été avant, & l'on n'y a trouvé aucune diminution sensible.

Il paroît par toutes ces expériences, 1°. Que l'électricité augmente l'évaporation naturelle des liqueurs, puisque à l'exception du mercure qui est trop pesant, & de l'huile d'olives dont les parties ont trop de viscosité, toutes les autres qui ont été éprouvées, ont souffert des pertes, qu'il n'est guères possible d'attribuer à d'autre cause qu'à l'électricité.

Résultats
des expériences
rapportées
ci-dessus.

2°. Que l'électricité augmente d'autant plus l'évaporation, que la liqueur sur laquelle elle agit, est par elle-même plus évaporable. Car l'esprit volatil de sel ammoniac a souffert plus de déchet que l'esprit de vin ou celui de térébenthine; ces deux dernières liqueurs plus que l'eau commune, & l'eau plus que

le vinaigre ou la solution de nitre.

IV.
DISC.

3°. Que l'électricité a plus d'effet sur les liqueurs, quand les vases qui les contiennent, sont de nature à s'électrifier davantage ou plus facilement par communication; au moins m'a-t-il paru que les effets étoient toujours un peu plus grands quand les vaisseaux étoient de métal, que quand ils étoient de verre.

4°. Que l'évaporation forcée par l'électricité, est plus considérable quand le vase qui contient la liqueur est plus ouvert, mais que les effets n'augmentent pas, suivant le rapport des ouvertures; car ces liqueurs, quand on les électrisoit dans des capsules de 4 pouces de diamètre, présentoient à l'air seize fois autant de surface, que quand elles étoient contenues dans des caraffes dont le goulot n'avoit qu'un pouce de diamètre: cependant il s'en falloit bien qu'il y eût cette différence entre les effets, comme on le peut voir par la comparaison des résultats.

5°. Que l'électrification ne fait point évaporer les liqueurs à travers les pores du métal, ni à travers ceux du verre,

verre , puisqu'après des épreuves qui ont duré dix heures , on ne trouve aucune diminution dans leurs poids , lorsqu'on a tenu bien bouchés , les vaisseaux dans lesquels on les avoit enfermées.

Ce dernier résultat nous apprend bien que les matieres les plus évaporables ne se transmettent point à travers le verre qu'on électrise par communication ; mais qu'arriveroit-il , si ce verre même qui renferme les matieres s'électrisoit par frottement ?

Les expériences de M. Pivati publiées à Venise & dans toute l'Italie , nous disent très-positivement que des

IV.
D I S C.

Expériences de M. Pivati, publiées à Venise.

» médicamens renfermés dans des vases de verre que l'on frottoit pour les rendre électriques , se sont transmis du dedans au-dehors , jusqu'au point de paroître sensiblement diminués ; que cette transmission s'est encore manifestée par l'odeur propre de ces drogues, & (ce qu'il y a de plus admirable & de plus intéressant) par des guérisons presque subites. » Voilà deux objets dignes de la plus grande attention ; des matieres odorantes qui pénètrent le verre élec-

IV.
DISC.

étrifié, & des exhalaisons, lesquelles animées par la vertu électrique deviennent promptement salutaires : je ne m'arrête ici qu'au premier de ces deux phénomènes ; plus il me parut singulier, plus je ressentis vivement le désir de le voir par moi-même ; & pour être bien sûr que l'odeur que je devois sentir, ne pourroit être venue que de l'intérieur du vaisseau dans lequel j'avois enfermé les matieres odorantes, je m'y suis pris de la manière suivante.

XIX. EXPERIENCE.

Dans un lieu écarté de celui où je devois faire mes épreuves, j'ai mis dans différens tubes de verre, de la térébenthine de Venise, de la poix fondue, du baume du Pérou, & du camphre pulvérisé. J'ai bouché mes tubes de part & d'autre avec du liège, & par dessus le bouchon, j'ai mis un enduit de cire d'Espagne ; je les ai bien essuyés par dehors avec plusieurs linges ; & deux jours après cette préparation, je les ai portés dans le lieu où je devois les éprou-

SUR L'ELECTRICITE'. 331

ver ; j'ai frotté ces tubes à plusieurs reprises & en différens tems , à peine
 ai-je pû les rendre passablement élec-
 triques ; & jamais ni moi , ni ceux
 qui m'ont aidé , n'avons reconnu la
 moindre odeur des matieres que j'y
 avois renfermées.

IV.
 D I S C.

XX. EXPERIENCE.

J'ai renfermé avec les mêmes précautions que ci-dessus 3 onces de baume du Pérou dans un de mes globes de verre ; & depuis cette préparation , je l'ai fait frotter plus de trente fois , en différens tems , sans avoir jamais apperçu d'autre odeur que celle qui vient communément du verre frotté. Je n'en ai pas senti davantage autour des corps ni autour des personnes que j'électrifois par le moyen de ce globe.

Je connois plusieurs Physiciens fort au fait de cette matiere , qui se sont obstinés , comme j'ai fait , à répéter cette expérience , & qui n'ont pas réussi autrement que moi : tels sont M. Warfon à Londres , M. Jallabert à Genève , M. Boze à Wittenberg ,

E e ij

& le Pere Garo à Turin, &c. C'est pourquoi je commence à croire que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance, à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention : & ce qui me confirme dans cette opinion, c'est qu'il paroît par un ouvrage imprimé à Naples, (a) & que j'ai actuellement entre les mains, que M. Pivati avoue à ceux qui vont chez lui pour voir cette expérience, qu'il n'a jamais réussi qu'une fois à la faire telle qu'il l'a annoncée.

Après avoir fait des expériences sur des liqueurs, j'ai continué d'en faire sur des corps solides ; & j'ai choisi pour cela des mixtes de différentes natures, plus fixes les uns que les autres, afin de voir, s'il étoit possible, combien ils devoient

(a) Tentam. de vi Electr. ejusque phœnomenis, Auth. Nic. Bammacaro, p 183. dans la note b on lit ce qui suit. *Relationem mihi sanè videre contigit gallicè conscriptam huc Neapolim Bononiā missam ; in eā Anonymus Author, se Dominum Pivati adiisse enarras apud quem multa experimenta vidiſſe testatur... Experimentum quod attinet Balsami Peruvianī se eodē successu repetitum videre non potuisse imò ipsum Dominum Pivati fateri semel se illud cum successu tentasse.*

l'être , pour résister aux efforts de la vertu électrique.

IV.

DISC.

Ayant fait attention que les déchets causés par l'électricité , se faisoient par évaporation , & ayant dessein de faire mes épreuves sur des quantités à peu près égales , je les ai mesurées par le volume , & non pas par le poids , & je me suis assujetti à celui d'une grosse poire de beurré blanc , qui pesoit un peu plus de 4 onces $\frac{1}{2}$.

XXI. EXPERIENCE.

Sur des corps solides d'un volume à peu près égal à celui d'une grosse poire.

Une poire de beurré blanc, pesant environ 4 onces $\frac{1}{2}$, électrisée pendant 5 heures , perdit de son poids 6 grains.

Une pareille poire non électrisée , pendant le même espace de tems , perdit de son poids 0

Différence , ou déchet qu'on peut attribuer à l'électricité 6

 IV.
 D I S C.

XXII EXPERIENCE,

Plusieurs autres corps ayant été éprouvés de même, on trouva que chacun d'eux avoit perdu de son poids les quantités marquées ci-après.

Une grappe de raisin blanc. 7 grains

Une éponge légèrement humectée..... 6

Un pied de basilique fraîchement coupé..... 5

Un morceau de chair de bœuf crue..... 3

Un morceau de chair de bœuf bouillie..... 4

Un morceau de mie de pain tendre..... 3

Deux œuf frais..... 2

Un morceau de bois de chêne sec..... 0

Un paquet de petits cloux de fer..... 0

Résultats
de ces dernières
épreuves.

On voit par ces dernières expériences 1°. Que l'électricité fait diminuer le poids des corps mêmes qui ont la consistance de solides ; pourvu cependant qu'ils ayent dans

leurs pores quelques suc's ou quelque humidité propre à s'évaporer ; car les bois secs, les métaux, &c. qui n'en ont point, ne souffrent aucun déchet quand on les électrise.

2°. Que les effets de l'électrisation sur les corps solides, toutes choses égales d'ailleurs, sont plus grands, quand il y a plus de surface ; c'est au moins ce que pourroit indiquer la grappe de raisin électrisée, dont le déchet a été le plus fort de tous ceux que l'on a apperçu dans ces expériences.

Il est donc bien certain que l'électricité peut prendre quelque chose sur la masse de certains corps : mais puisqu'il y a des exceptions, & que tout corps électrisé n'en devient pas pour cela plus léger, il faut croire que les émanations électriques ne sont point par elles-mêmes la cause de cet effet, mais qu'elles l'occasionnent seulement, en entraînant avec elles ce qui se rencontre dans les pores des corps électrisés, qui peut obéir à leur mouvement, & sortir avec elles.

Quant aux autres qualités sensi-

IV.
DISC.

Conclusion
sur la première
partie de la
troisième
question.

Examen de

IV.
DISC.
la deuxième
partie de la
troisième
question.

bles, je n'y ai apperçu aucun changement notable; le lait ne s'est point aigri, je l'ai fait bouillir sans qu'il tournât, l'eau ne prit aucun goût étranger; aucune odeur; elle demeura claire, elle ne fermenta ni avec les acides, ni avec les alkalis; les animaux qui en burent pendant trois ou quatre jours n'en parurent nullement incommodés. Il en fut de même du pain, de la viande & des fruits.

L'esprit de vin & les autres liqueurs me parurent aussi dans leur état naturel; cependant, à parler rigoureusement, je ne doute pas qu'il n'y eût quelque changement; car puisqu'une liqueur électrisée s'évapore d'autant plus qu'elle est par elle-même plus évaporable, celle qui est composée de flegme & d'esprit, doit perdre plus de celui-ci que de l'autre; ainsi la proportion qui est naturellement entre ces deux parties composantes, doit changer ce qui fait une véritable altération: mais sur 4 ou 5 onces d'esprit de vin que j'avois mises en expérience, une évaporation de 7 à 8 grains, qui

qui n'est pas même toute entière de la partie spiritueuse, puisque le flegme est de nature à s'évaporer aussi quand on l'électrise, une si petite évaporation, dis-je, n'altérerait pas sensiblement la liqueur, c'est-à-dire, qu'on ne pouvoit pas s'appercevoir, par exemple, qu'elle eût changé de goût, qu'elle eût une odeur moins pénétrante, qu'elle fût moins inflammable.

IV.
D I S C.

En électrisant des corps de tant d'espèces différentes, je ne devois pas oublier l'aiman, d'autant plus qu'on est partagé sur les effets de l'électricité à son égard, les uns prétendant qu'il s'affoiblit, quand on l'électrise, les autres soutenant qu'il n'en est rien : pour sçavoir à quoi m'en tenir, j'ai fait les expériences suivantes.

XXIII. EXPERIENCE.

Ayant chargé peu à peu avec des petits cloux une pierre d'aiman que j'avois suspendue à un support, je trouvai qu'elle pouvoit soutenir un poids de 4 liv. 6 onces 10 grains. J'é-

Aimans électrisés.

IV.
D I S C.

prouvai de même un aiman artificiel composé de 6 lames de fleurets, dont la force se trouva égale à une livre, 10 onces, 17 grains. Je plaçai ces deux aimans sur la cage de tole où ils furent électrisés pendant près de dix heures dans la même journée, ayant leurs poles dirigés de l'Est à l'Ouest; après quoi les ayant éprouvés de nouveau, je trouvai qu'ils portoient les mêmes poids dont je les avois chargés avant que de les électriser.

Si d'autres que moi ont vû des effets différens, il seroit bon qu'ils en donnassent un détail bien circonstancié : je puis assurer que ce que je rapporte ici est exactement vrai, & que mes aimans ont été fortement électrisés; car celui qui est composé de lames de fleurets, n'a presque pas cessé de faire des aigrettes lumineuses; & l'on a souvent tiré de l'un & de l'autre des étincelles très-brillantes.

Thermomètres électrisés.

Voici encore un fait sur lequel je ne me trouverai pas d'accord avec tout le monde : il s'agit des effets de la vertu électrique sur le thermomètre; plusieurs Auteurs ont écrit

que la liqueur ne manquoit pas de monter, quand on électrisoit l'instrument; pour moi, voici ce que j'ai vû constamment.

IV.
DISC.

XXIV. EXPERIENCE.

J'attachai à la cage de tole un thermomètre de mercure, & un autre thermomètre d'esprit de vin, tous deux gradués sur la même échelle, & semblables pour la marche, à un troisième qui étoit dans le même lieu, & qui ne fut point électrisé. Pendant neuf ou dix heures que dura l'électrification, j'observai les trois thermomètres, & je ne trouvai dans leur marche aucune différence notable.

XXV. EXPERIENCE.

J'ai fait plonger dans les aigrettes lumineuses d'une barre de fer électrisée, la boule d'un thermomètre que je tenois attaché au bout d'une baguette; & quoique j'aye répété cette épreuve nombre de fois, je n'ai jamais vû monter la liqueur,

F f ij

soit que ce fût du mercure, soit que ce fût de l'esprit de vin.

J'imagine que ceux qui ont vû un autre effet, n'auront pas pris assez de précautions, pour empêcher qu'une chaleur étrangere ne portât son action sur le thermomètre : car dans une expérience aussi simple, je ne sçaurois croire que mes yeux m'aient trompé.

Essai sur le
refroidisse-
ment d'une
liqueur élec-
trisée.

A l'occasion du thermomètre, il me vint dans l'esprit d'examiner si de deux liqueurs également chaudes, & semblables d'ailleurs, celle qu'on électriseroit continuellement, garderoit plus long-tems, ou perdrait plutôt sa chaleur que l'autre : pour cet effet, je fis l'expérience qui suit.

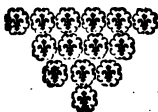
XXVI. EXPERIENCE.

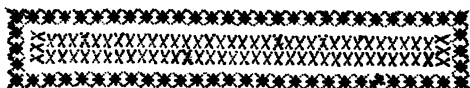
Je remplis d'eau deux vases cylindriques de verre, de mêmes hauteur & capacité; je fis plonger dans l'un & dans l'autre, la boule d'un thermomètre très-sensible, de maniere qu'elle n'alloit pas jusqu'au fond du vaisseau; je mis le tout dans un bain d'eau chaude, jusqu'à ce que la li-

SUR L'ÉLECTRICITÉ. 341
 queur des deux thermomètres fût
 montée à 40 degrés; alors je pla-
 çai l'un des deux vases sur la cage
 de tole, pour y être électrisé, & je
 mis l'autre sur une table un peu à
 l'écart, mais dans le même lieu.
 J'observai les deux thermomètres
 dont la marche toujours égale de
 part & d'autre, m'apprit que l'élec-
 tricité ne retardoit, ni n'accéléroit
 le refroidissement.

IV.
 Disc.

• Je ne l'aurois pas deviné; en con-
 sidérant que la matiere du feu s'exha-
 le perpétuellement d'un corps chaud,
 & que l'électricité accélère & aug-
 mente les évaporations, j'aurois crû
 volontiers qu'une liqueur chaude &
 électrisée se seroit refroidie plus vîte;
 tant il est vrai qu'en physique, il ne
 faut pas se contenter de deviner.





CINQUIEME DISCOURS.

*Dans lequel on examine quels sont
les effets de la vertu électrique
sur les corps organisés.*

V.
DISC.

IL SEMBLE que l'Electricité trop féconde en merveilles, ait épuisé l'admiration qu'elle avoit excitée de toutes parts : soit par humeur, soit par zèle pour l'intérêt de la société, bien des gens aujourd'hui moins sensibles qu'autrefois à la singularité des nouveaux phénomènes qu'on leur offre, se plaignent de ce que ces découvertes ne sont que curieuses, & peu s'en faut qu'ils ne nous en fassent un reproche.

Touché de cette impatience qui seroit bien injuste, si elle alloit jusqu'à inspirer du mépris pour la Physique, je me suis proposé de tirer quelque avantage d'un fait déjà connu depuis trois ou quatre ans,

(a) & qui va reparoître ici avec un air de nouveauté, parce que je l'ai réduit à sa juste valeur, & que je crois en avoir développè les causes.

Il s'agit de l'écoulement d'une liqueur qui se feroit naturellement goutte à goutte, & qui devient continu, se divisant en plusieurs petits jets, lorsqu'on électrise le vaisseau d'où il sort. Ce phénomène qui m'avoit été annoncé par une lettre de M. Boze, & qui fut publié depuis dans plusieurs de ses ouvrages, est d'une évidence à laquelle personne ne peut se refuser, & dès qu'on le voit, on est toujours prêt à croire que l'électricité est un moyen sûr pour accélérer les écoulemens.

Ce fait me parut très-important dès que j'en eus connoissance ; mais accoutumé depuis long-tems à douter des choses les plus vrai-semblables, je n'osai compter sur l'accélération de l'écoulement, toute apparente qu'elle fût, jusqu'à ce que l'expérience m'en eût rendu bien certain ; car

V.
D I S C.

Phénomène
qui a donné
lieu aux re-
cherches con-
tenues dans ce
Discours.

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences 1745. pp. 119. & 133.

Essai sur l'Electricité des Corps. p. 86.

malgré les apparences les plus séduisantes, il pouvoit se faire que de grosses gouttes distinguées entr'elles par un petit intervalle de tems, donnassent une quantité de liqueur égale à celle de plusieurs petits jets imperceptibles : de ce que la liqueur sortoit du vase électrisé d'une manière continue, & sans aucune interruption, il ne me paroissoit pas qu'on en pût conclure en toute sûreté une plus prompte évacuation, quoique cela fût assez vrai-semblable : je pris donc la résolution de m'en assurer par la mesure du tems, & par celle de la quantité de liqueur qui s'écouloit.

Expériences faites sur des écoulemens électrisés.

PREMIERE SUITE.

J'essayai avec plusieurs vaisseaux tantôt de verre, tantôt de métal, quelquefois disposés de manière à pouvoir se vider en peu de tems, plus souvent terminés par un orifice fort étroit, & toujours électrisés de suite, lorsqu'il s'agissoit de savoir

ce que la vertu électrique opéreroit sur l'écoulement.

V.
D i s e.

Ces premières tentatives me laissèrent fort incertain sur le parti que je devois prendre ; des résultats bien constatés, me disoient que l'écoulement avoit été accéléré ; d'autres qui me paroissoient aussi bien établis, me montroient que cela n'étoit pas, & quelquefois même le contraire.

Cette incertitude causée par des faits dont je ne pouvois douter, bien loin de me décourager, me fit espérer de nouvelles connoissances ; je repris mon travail avec encore plus de soin & d'attention ; je fis faire quelques vaisseaux de fer blanc de différentes capacités, depuis six pintes jusqu'à un demi septier, & d'une forme telle qu'elle est représentée par la *figure 1*, étroits du haut, afin qu'en les emplissant entièrement, on ne pût pas se tromper sur la quantité d'eau qui seroit employée dans chaque expérience ; ouverts par enbas, pour recevoir un tuyau de verre tantôt plus, tantôt moins large, qu'on y attachoit avec de la cire molle. Ce vaisseau suspendu à

Procédé
qu'on a suivi
dans ces expé-
riences.

V.
DISC.

un cordon de soye que j'avois tendu horizontalement, recevoit l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer qui venoit d'un globe de verre, qu'on ne cessoit de frotter jusqu'à la fin de l'écoulement. Un Observateur tenoit le doigt à l'orifice *A* du petit tuyau de verre pour ne laisser partir l'eau qu'au moment dont on étoit convenu ; & un autre ayant les yeux fixés sur une bonne pendule, comptoit tout haut les minutes & les secondes : on écrivoit de suite combien cet écoulement avoit duré : avec la même eau & le même vase, on recommençoit l'expérience sans électriser, & l'on marquoit aussi la durée de cet écoulement, pour en faire la comparaison avec celle du premier.

Cette expérience étant faite, je changeois le petit tuyau de verre pour un autre plus ou moins étroit, & l'on recommençoit à compter la durée des écoulemens, tant électrisés, que non électrisés.

J'éprouvai ainsi tous les écoulemens qui se faisoient avec continuité, & par des tuyaux depuis deux lignes

& demie ou trois lignes de diamètre, jusqu'aux capillaires. Pour ceux qui n'alloient que goutte à goutte, je fus obligé de m'y prendre autrement, parce qu'ils auroient duré trop long-tems, s'il eût fallu attendre l'évacuation totale de mes vaisseaux, & parce que, quelque soin que je prisse pour avoir de l'eau parfaitement nette, il se trouvoit souvent au fond du vase quelque petite ordure qui enfiloit le tuyau, & qui faisoit plus ou moins d'obstacle à l'écoulement.

V.
D i s c.

Je pris donc une coque d'œuf percée par un bout; je l'attachai par l'autre sur une petite mollette de plomb, & j'y fixai avec de la cire molle, un siphon capillaire, dont la branche la plus courte ne descendoit pas tout-à-fait jusqu'au fond; j'emplissois d'eau cette coque, & je la pesois exactement; puis la tenant à la main, & portant la vue sur une pendule à seconde, je sucçois la jambe longue du siphon, pour faire commencer l'écoulement, que je laissois durer un certain tems, comme de 12 ou 15-minutes; alors j'arrêtois

Autre procédé.

V.
Disco.

l'écoulement, en soufflant légèrement par la branche longue du siphon, & j'examinois avec la balance, combien il s'étoit écoulé d'eau.

Je montois ensuite sur un gâteau de résine pour me faire électriser, *Fig. 2.* & dans cet état reprenant la coque d'œuf que j'avois remplie & pesée, je recommençois l'expérience de la manière que je viens de le dire; après quoi la balance me faisoit voir de combien l'écoulement avoit été augmenté par la vertu électrique que j'avois communiquée.

Chacune de ces expériences ayant été répétée au moins trois ou quatre fois, & les résultats ne différant que du plus au moins, ou étant les mêmes; voici ce qu'il m'a paru qu'on pouvoit conclure avec certitude.

Résultats de
ces expériences.

1^o. Que l'électricité accélère toujours les écoulemens qui se font goutte à goutte par des tubes capillaires.

2^o. Que cette accélération, pour l'ordinaire, n'est pas aussi grande qu'elle le paroît, à en juger par le

nombre des jets qu'on apperçoit en

B. fig. 1.

3°. Que l'écoulement est d'autant plus accéléré, que le canal par où il se fait est plus étroit.

4°. Qu'il ne paroît ni accélération ni retardement, lorsque la liqueur sort d'une maniere continue, & par un canal d'une certaine largeur, comme d'une ou deux lignes de diamètre.

5°. Qu'au lieu d'accélération, la vertu électrique occasionne un petit retardement, lorsque l'eau s'écoule par un orifice d'une certaine dimension, qui m'a paru être environ une demi ligne de diamètre & un peu au-dessous, surtout quand l'électricité est forte.

On conçoit assez bien pourquoi l'électricité rend continu l'écoulement qui ne l'étoit pas, & comment elle peut l'accélérer; la matiere électrique effluente s'élance visiblement avec beaucoup plus de vitesse, que l'eau qui sort goutte à goutte, par le seul effort de la pesanteur, effort qui est encore considérablement retardé par les frottemens

V.
D i s c.

Explications
des phénomènes
observés
dans le cours
de ces expériences.

V.
DISC.

d'un canal étroit ; il est bien naturel qu'elle ajoute au mouvement de la liqueur , & qu'elle en entraîne les parties , sur lesquelles nous sçavons d'ailleurs que ses impulsions ont prise comme sur tout autre corps.

On conçoit aussi que ce que la vertu électrique ajoute de mouvement à l'eau qui s'écoule avec liberté & par un canal d'une certaine largeur , peut fort bien n'être pas sensible pour deux raisons ; la première , parce que , son excès de vitesse est moins grand sur un écoulement libre , que sur celui qui est retardé & qui ne se fait que goutte à goutte ; la seconde , parce que son impulsion déjà moins efficace par la raison que je viens de dire , se partageant encore sur une masse incomparablement plus grande , il peut arriver qu'elle n'ait qu'un effet insensible sur chacune des parties qu'elle sollicite.

Mais ce qu'on ne comprend point aussi aisément , c'est le retardement occasionné en certains cas par l'électricité ; j'ai long-tems douté du fait , & j'en douterois encore , si je ne le trouvois un grand nombre de

fois expressement marqué sur mon Journal, sans aucune note qui me le rende suspect. Puisqu'on peut donc le regarder comme certain, il faut lui chercher une cause, & je crois l'entrevoir, en considérant de quelle façon la matiere électrique a coutume de s'élancer du dedans au dehors des corps; on sçait que c'est toujours en affectant la forme d'aigrettes ou de bouquets épanouis; & en conséquence, nous pouvons regarder l'orifice du tuyau par où se fait l'écoulement, (s'il est d'une certaine largeur,) comme un cercle d'effluences, comme une couronne d'aigrettes.

Je dis, s'il est d'une certaine largeur; car s'il est extrêmement petit, comme celui d'un tube capillaire, les émanations électriques qui doivent former ces espèces de houpes, s'unissent probablement à celles qui passent par le canal, & ne forment avec elles qu'une seule aigrette à l'extrémité.

Or ces bouquets de matiere électrique qu'on peut concevoir aux deux bouts de chaque diamètre de l'orifice, comme on le peut voir

V.
DISC.

par la *Fig. 3.* ont nécessairement des rayons qui se croisent sur l'axe de l'écoulement, & qui peuvent rendre le jet plus menu ou plus lent, si la force avec laquelle ils vont se croiser, est assez grande pour moderer sensiblement les efforts combinés de la pesanteur & de l'électricité de la liqueur qui s'écoule. Cette proportion peut-être ne se trouve plus quand on électrise foiblement, ou que le jet électrisé sort par une ouverture qui atteint ou qui excède une demie ligne de diamètre.

Au reste, ceci n'est qu'une conjecture, sur laquelle j'insiste d'autant moins, qu'il me reste encore quelque légère incertitude sur le fait dont il est question : quoiqu'il me soit indiqué par des expériences faites avec soin, je le trouve si singulier, que je crains encore qu'il ne soit dû à quelque cause étrangere qui auroit échappé à ma connoissance ; & je suis résolu de le tenir dans la classe des phénomènes douteux, jusqu'à ce qu'il m'ait été plus amplement confirmé.

Conséquence
générale

Mais en s'arrêtant à ce qu'il y a
de

de plus constaté, on ne doit donc pas dire sans restriction, comme je le vois écrit dans plusieurs Ouvrages, « Que les fluides s'écoulent » toujours avec plus de rapidité » quand on les électrise; » puisqu'il est certain qu'il y a des cas où la vertu électrique ne cause ni accélération, ni retardement sensible. Encore moins doit-on donner pour exemple de ces écoulemens accélérés, le jet d'une fontaine artificielle, ou le sang qui s'élance de la veine ouverte d'un homme électrisé; car pour l'ordinaire, ces jets de sang ou d'eau, sont d'une grosseur qui excède de beaucoup la capacité d'un canal capillaire; ou si ce sont des faits particuliers dont on soit sûr, on devrait dire comment on s'en est rendu certain, & dans quelles circonstances ils se sont offerts.

Les écoulemens électrisés, quand ils se font par des canaux un peu larges, comme d'une ligne ou d'une ligne & demie de diamètre, sont accompagnés de plusieurs circonstances remarquables, & qui font un spectacle qu'on ne se lasse point d'ad-

V.
D I S C.
qu'on a tirée
des écoule-
mens électri-
fés.

Circonstances remarquables des écoulemens électrisés dans l'obscurité.

V.
D. I. S. C.

mirer ; la principale & la plus frappante, est un assemblage d'aigrettes lumineuses qui entoure de toutes parts le jet de liqueur, vers l'endroit où il commence à s'éparpiller & à se diviser en plusieurs petits jets divergens. Ces bouquets de lumière sont tellement disposés entr'eux, que tout le monde y reconnoît la forme d'un goupillon, comme on le peut voir par la *fig. 1.* à la lettre *C.*

On observe aussi que tous les jets divergens qui partent de ce goupillon lumineux, ressemblent à des gouttes de feu, lorsqu'ils viennent à toucher le fond du plat dans lequel on les reçoit, ou la surface de l'eau qu'il contient, ou bien lorsque quelqu'un y présente la main pour les arrêter dans leur chute.

Ce mélange de feu & d'eau, paroît encore d'une manière plus distincte, si l'on fait tomber ces écoulemens électriques dans un pot ou dans un vase un peu rétréci par l'entrée, sur-tout s'il est de métal.

Si l'on présente le doigt entre ce goupillon lumineux *C* & l'orifice *A* du tuyau d'où part l'écoulement, le



jet fût-il un cylindre d'eau de 2 ou 3 lignes de diamètre, on le voit sortir de la direction verticale, pour se porter vers le corps non électrique qu'on lui présente, & il en sort des étincelles très-piquantes, avec lesquelles on met le feu aux liqueurs ou aux vapeurs inflammables.

V.
D 1 s c.

Ces circonstances avoient déjà été remarquées par M. Boze & par le P. Gordon, & il est presque impossible qu'elles échappent à ceux qui font ces expériences dans l'obscurité.

Voyant donc à n'en pas douter, que l'électricité entraîne, pour ainsi dire, les liquides qui sont obligés de passer par des canaux étroits, je commençai à croire que cette vertu employée d'une certaine manière pourroit avoir quelque effet remarquable sur les corps organisés qu'on peut regarder en quelque façon, comme des machines hydrauliques, préparées par la nature même; je pensai que son action pourroit bien se faire sentir sur la sève des végétaux, ou donner aux fluides qui entrent dans l'œconomie animale, quelque mouvement qui leur seroit

Applications
de ces expé-
riences aux
corps organi-
sés. Premie-
rement aux
plantes.

avantageux ou nuisible. Soit qu'on en dût craindre de mauvaises suites, soit qu'on en dût attendre de bonnes, il me paroissoit également utile de le sçavoir, présentement surtout que beaucoup de personnes se font électriser & que tout le monde le peut aisément.

J'étois occupé de cette pensée, lorsque j'appris qu'en Angleterre on avoit électrisé des plantes & des arbustes, qui s'en étoient ressenti de maniere à faire croire que la vertu électrique favorise ou hâte la végétation ; mais comme il ne nous est venu aucun détail de ces expériences, (a) je n'ai pû en tirer d'autre

(a) J'ai appris depuis, que cette expérience a été faite à Edimbourg par M. Mambray : que deux myrthes ayant été électrisés pendant tout le mois d'Octobre 1746, poufferent à la fin des petites branches & des boutons ; ce que ne firent pas de pareils arbustes non électrisés.

On peut voir par l'Ouvrage de M. Jallabert, publié vers Pâques de 1748 ; que cet habile Physicien étoit occupé en même tems que moi, des mêmes vûes, & que ses épreuves l'ont conduit à des résultats semblables à ceux que je vais exposer ci-après.

M. Boze m'a fait sçavoir par une lettre datée du 1^{er}. Janvier 1748, qu'il avoit aussi

avantage, que celui de m'enhardir dans le dessein où j'étois de me livrer à ces épreuves. J'en voulois faire un grand nombre, & chacune devoit durer long-tems; car on conçoit bien que l'électricité excitée & entretenue seulement pendant quelques minutes, comme nous faisons ordinairement, n'étoit pas capable de m'instruire sur les objets que j'avois en vûe. Je pensai donc à diminuer la dépense & à gagner du tems, en m'équipant de façon que la vertu électrique se portât en même tems, & par le même moyen à plusieurs corps. Pour cet effet, je ne fis que répéter ce que j'avois pratiqué en faisant sur les liqueurs & sur les corps solides non organisés cette suite d'expériences, dont j'ai rendu compte

V.
D I S C.

Appareil de
ces expériences.

électrisé plusieurs sortes de plantes & d'arbustes, & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée.

Enfin M. l'Abbé Menon, Principal du Collège de Bueil à Angers & Correspondant de l'Académie des Sciences, parmi un grand nombre de belles expériences dont il nous a fait part, a fait mention dans plusieurs de ses Lettres à M. de Reaumur, d'oignons de renoncules, dont il avoit hâté considérablement la pousse pendant l'hiver de l'année 1748.

V.
D I S C. dans le Discours précédent : on peut voir à la page 316. de quelle maniere je m'y suis pris.

*Expériences faites sur des semences
 & sur des plantes électrisées.*

S E C O N D E S U I T E .

Le 9 Octobre de l'année 1747, je fis remplir de la même terre deux petites jattes d'étain toutes semblables : je semai dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet ; je les laissai deux jours dans le même lieu, sans y faire autre chose que les arroser & les exposer aux rayons du soleil, depuis environ dix heures du matin, jusqu'à trois heures après midi.

Le 11 du même mois, c'est-à-dire, deux jours après avoir semé la graine, je plaçai une des jattes marquée de la lettre *A*, dans la cage de tole, où elle fut électrisée pendant dix heures, sçavoir le matin depuis sept heures, jusqu'à midi, & le soir depuis trois heures jusqu'à huit : pendant tout ce tems-là l'autre jatte étoit à l'écart, mais dans la même cham-

bre où la température étoit assez uniformément de 13 degrés $\frac{1}{2}$ au thermomètre de M. de Reaumur.

V.
D I S C.

Le 12 ces deux jattes furent exposées ensemble au soleil, & arrosées également : on les rentra de bonne heure le soir, & je n'y apperçus encore rien de levé.

Le 13 à neuf heures du matin je vis dans la jatte électrisée trois graines levés, dont les tiges étoient de trois lignes hors de terre : la jatte non électrisée n'en avoit aucune ; on eut de l'une & de l'autre le même soin que le jour précédent, & l'on électrisa le soir pendant trois heures celle qui étoit destinée à cette épreuve.

Le 14 au matin, la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre, dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes, & l'autre n'avoit encore absolument rien de levé : mais le soir, j'en apperçus une dans celle-ci, qui commençoit à se montrer ; la première fut encore électrisée ce jour-là pendant cinq heures l'après-midi.

Enfin pour abréger ce détail, il suffira de dire que jusqu'au 19 d'Oc-

V.
DISC.

tobre, je continuai de cultiver également ces deux portions de terre ensemencées, en électrisant toujours une, & toujours la même, pendant plusieurs heures tous les jours, & qu'au bout de ce terme, c'est-à-dire après huit jours d'expériences, les graines électrisées étoient toutes levées, & avoient des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en avoit à peine deux ou trois des autres hors de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes au plus.

Cette différence étoit si marquée que je fus tenté de l'attribuer à quelque cause accidentelle que je ne connoissois pas; mais au retour d'un petit voyage que je fus obligé de faire, je trouvai toutes les graines levées dans la jatte qui n'avoit pas été électrisée, & je commençai à croire avec quelque confiance que l'électricité avoit accéléré véritablement la végétation & l'accroissement des autres.

Quoique cela parût assez clairement indiqué par l'expérience que je viens de citer, je ne me suis rendu à cette conséquence qu'après plusieurs

plusieurs épreuves réitérées sur différentes graines , & suivies de résultats à peu près semblables , j'avois un certain nombre de jattes pleines de terre , que j'enfemencois par couples , afin qu'il y en eût toujours une de chaque espèce sur la cage de tole , pour y être électrisée : j'ai presque toujours vu une différence considérable entre les semences électrisées & celles qui ne l'étoient pas : les premières se sont levées plus promptement & en plus grand nombre dans un tems donné , & leur accroissement s'est fait plus vite.

Il m'a semblé aussi que les graines dont l'électricité avoit hâté la germination , avoient poussé des tiges plus menues & plus foibles que celles qu'on avoit laissé lever d'elles-mêmes ; mais je n'oserois l'affurer , n'ayant pas eu un assez grand nombre d'expériences , pour m'en rendre bien certain. (a)

(a) C'est une chose curieuse à voir qu'une plante qu'on électrise dans l'obscurité : si c'est un pied de basilique , par exemple , de romarin , &c. de l'extrémité de chaque feuille , surtout si l'on en approche la main à une cer-

V.
DISC.

Résultat des
expériences
sur les plantes.

V.
DISC.

La saison trop avancée ne m'a point permis de pousser plus loin cette découverte ; je ne sçais pas même si c'en est une aussi importante qu'elle paroît l'être au premier coup d'œil ; mais j'ai crû devoir rendre compte de cette première ébauche, afin que les personnes qui auroient jugé ce fait digne de leur at-

taine distance, il fort un souffle très sensible, & une aigrette lumineuse ; ce qui fait un spectacle beaucoup plus joli que je n'ai pu le représenter dans la *fig. 4.* à la lettre *A.* Je n'ai pas remarqué qu'une plante grasse ou aromatique fit mieux qu'une autre ; mais j'ai toujours vu que les parties les plus flexibles faisoient effort pour s'écarter les unes des autres, comme il arriveroit infailliblement aux fils d'une frange que l'on rendroit électrique : la même chose arrive sans doute aux feuilles d'une fleur, & c'est peut-être ce qui a fait dire à M. Boze, dans la dernière partie de ses *Tentamina*, p. 10, que l'électricité fait épanouir les roses, les renoncules, &c. La raison de ce phénomène se présente d'elle-même ; on sçait que tous les corps animés de la même électricité, se repoussent réciproquement : les feuilles ou les parties d'une même plante, qu'on électrise, doivent donc faire entre elles cet effet, comme le feroient les fils d'une même frange en pareil cas ; & quand les feuilles d'une fleur s'écarterent l'une de l'autre, il faut bien que la fleur paroisse épanouir.

tention, pussent le répéter, le varier de différentes façons, & examiner ce qu'il peut valoir.

V.
D i s c.

Je m'étois proposé depuis long-tems de faire des expériences de longue durée sur des animaux, en les électrisant; bien des raisons me portoient à croire que ce travail me vaudroit quelque nouvelle connoissance: je sçavois, à n'en plus douter, que l'électricité étoit capable d'accélérer les écoulemens qui se font par des canaux forts étroits: conséquemment à cette vérité, je me représentois les pores dont est criblée la peau d'un animal, comme les extrémités d'une infinité de tuyaux extrêmement capillaires, & la matiere de la transpiration, comme un fluide qui tend à s'écouler, & dont la sortie pourroit être aidée ou forcée par l'effluence de la matiere électrique: j'avois vû des éponges mouillées se sécher plus promptement, & des fruits devenir sensiblement plus légers, quand on les avoit électrisés pendant un certain tems: enfin j'avois vû mes globes de verre se couvrir par taches, d'une

Applications
des expériences
sur les é-
coulemens aux
corps animés.

V.
D I S C.

Raison propre à faire croire qu'un animal électrisé, ne perdrait rien de son poids.

matiere vraiment animale , qui ne pouvoit venir , comme je l'ai prouvé ailleurs , que de la personne même qui les frottoit , ou de celle qui s'y présentoit pour recevoir cette vertu.

Cependant ces raisons , quelque fortes qu'elles fussent , étoient combattues par un fait qui paroissoit bien positif , & qui venoit de main de maître : si l'électricité rendoit la transpiration plus abondante , comme je l'imaginois en raisonnant par analogie , elle devoit de toute nécessité diminuer le poids d'un corps animé. Mais si j'en devois croire M. Boze , un des plus habiles Physiciens , surtout dans cette matiere , l'électricité ne changeoit rien au poids des corps , de quelque matiere qu'ils fussent : « J'ai essayé , dit-il , plus » d'une fois , si la pesanteur des corps » n'est pas altérée par l'électricité , » l'attraction me confondit toujours » la pesanteur ; néanmoins , à force » de faire & de refaire ces expériences , j'ai trouvé à le pouvoir assurer assez , que la pesanteur n'est pas » troublée. J'ai fait faire » une grande romaine dans laquelle

» j'ai rendu électriques mille corps ;
 » & le mien même des heures entières ,
 » comme fit autrefois Sanctorius dans
 » des vûes tout-à-fait différentes ; ain-
 » si je puis prononcer hardiment là-
 » dessus. » (a) Et dans un autre ouvra-
 ge imprimé depuis en latin, (b) le mê-
 me Auteur s'exprime encore plus po-
 sitivement : *Fabrefieri jussi stateram*
romanam ; in hac mille corpora tribus ,
quatuor spheris , & carchesio Murrhi-
no integras per horas electrificata , vel
medullam ossium contremiscere sentiebam
tangendo , pondere semper invariato : me
ipsum suspendi , libravi , electrificavi . . .
constanter idem.

Je ne doute ni de la candeur ni de
 l'exactitude de M. Boze dont les ver-
 tus & les talens me sont connus par
 un commerce de plusieurs années ;
 mais je suis dans l'habitude de voir
 par moi-même tous les faits qu'on
 m'annonce pour satisfaire une certai-
 ne curiosité qu'il est naturel d'avoir ,
 & pour étudier des circonstances qui
 pourroient avoir échappé aux pre-

(a) Recherches sur la cause & la véritable
 théorie de l'Electricité. p. 24. §. 59.

(b) *Tentam. Electr. pars posterior.* p. 22.

V.
D I S C.

miers observateurs : en matière de physique l'autorité la plus respectable est toujours subordonnée à l'expérience : si les résultats des miennes ne sont pas d'accord avec ce que M. Boze nous enseigne , je le dirai librement , & je ne craindrai pas qu'il s'en choque , parce que je sçais qu'il sentira davantage le plaisir d'apprendre une vérité , qu'il n'aura de peine à revenir d'une erreur involontaire , qu'on doit attribuer sans doute aux instrumens qu'il a employés , ou à l'inattention des personnes qui l'ont aidé : je souhaite qu'on en use de même à mon égard ; & je déclare que je souffrirai volontiers d'être contredit , si c'est pour être mieux instruit.

*Expériences faites sur des animaux
électrisés.*

TROISIÈME SUITE.

Le corps humain tenoit le premier rang , & faisoit le principal objet de mes vûes , lorsque j'entrepris d'électriser des corps vivans ; mais il me parut qu'il n'étoit pas prudent de l'appliquer à cette épreuve , avant

que d'en avoir fait sur des sujets de moindre importance. Je pris deux chats de quatre mois ou environ, de même grandeur à peu près, gardés depuis 12 heures dans le même lieu, & nourris des mêmes alimens. J'enfermai chacun d'eux dans une cage de bois fort légère, que je marquai d'une lettre pour la distinguer; je pesai chaque animal avec sa cage, & je mis son poids par écrit: j'en plaçai un sur la cage de toile où il fut électrisé depuis sept heures du matin jusqu'à midi, & l'autre demeura dans la même chambre, mais à l'écart.

Après cinq heures d'électrification non interrompue, je pesai comme auparavant ces animaux avec leurs cages dans lesquelles je n'aperçus aucun excrément; celui qu'on avoit électrisé, avoit perdu de son premier poids 2 gros 18 grains; l'autre n'avoit perdu du sien qu'un gros & 24 grains; d'où il paroît que l'électricité avoit causé sur le poids du premier chat, un déchet de 66 grains, différence de 2 gros 18 grains, à 1 gros 24 grains.

Mais c'étoit en supposant que ces

V.
Disce.

Appareil des
expériences.

Premier résultat.

V.
D I S C.

deux chats eussent transpiré également, si ni l'un ni l'autre n'eût été électrisé, & l'on pouvoit soupçonner que la différence dont je viens de parler, étoit un effet du tempérament : car tous les animaux ont sans doute cela de commun avec nous, la transpiration insensible n'est pas égale dans tous les individus de la même espèce.

Pour lever ce soupçon, je fis changer de fonction aux deux chats ; celui qui n'avoit pas été électrisé le matin, le fut pendant quatre heures de l'après-midi, & l'autre se reposa un peu à l'écart dans la même chambre, mais toujours dans sa cage. Cette seconde expérience ayant duré depuis trois heures, jusqu'à sept, je pesai ces deux animaux : le premier avoit perdu 2 gros & 6 grains de son premier poids, & le second, 1 gros & 20 grains seulement ; ce qui fait une différence de 58 grains qu'il n'est guères possible d'attribuer à une autre cause qu'à l'électricité.

Second résultat qui confirme le premier.

Autres épreuves faites dans la même vue.

Ayant constaté ce résultat par des épreuves réitérées avec des soins & des attentions portées jusqu'au

scrupule, je fis mes essais sur d'autres especes ; je choisis deux pigeons semblables jusqu'à la couleur, & je procédai de la même maniere que j'avois fait avec les chats : l'un des deux ayant été électrisé depuis sept heures du matin, jusqu'à midi, perdit de son premier poids 1 gros 48 grains, & l'autre pendant ce même espace de tems, n'avoit perdu qu'un gros & 10 grains du sien ; ce qui me fait croire que l'électricité avoit augmenté de 38 grains la transpiration du premier, en supposant toujours que cette transpiration eût été égale pour l'un & pour l'autre, si les circonstances eussent été les mêmes pour tous les deux.

Et pour voir jusqu'à quel point cette supposition étoit légitime, je recommençai l'expérience, en électrisant celui des pigeons qui ne l'avoit pas été d'abord, & cette électrisation ayant duré quatre heures, je trouvai qu'elle avoit augmenté la transpiration naturelle de 55 grains, quantité encore plus grande que celle qui résultoit de la première épreuve.

Je ne quittai encore les pigeons,

V.
DESC.

qu'après avoir bien vérifié, & en différens tems, ce que j'avois apperçu dans les premières expériences; & pour voir jusqu'où ce déchet causé par l'électricité seroit sensible, je portai mes épreuves sur les plus petits oiseaux, sur des bruants, sur des pinçons, sur des moineaux, & jusques sur des insectes. Un oiseau tel que ceux dont je viens de faire mention, électrisé pendant cinq heures, perd communément de son poids 7 à 8 grains de plus qu'il ne perdrait dans un pareil tems par une transpiration naturelle; environ 500 mouches communes que j'avois fait renfermer dans un petit bocal couvert de gaze ayant été électrisées pendant quatre heures, devinrent de 6 grains plus légères qu'elles n'étoient d'abord, & je n'y trouvai qu'un déchet de deux grains, après les avoir laissées pendant un pareil espace de tems sans les électriser, quoique ce fût dans le même lieu & dans la même température.

Enfin cet effet est si constant & si général, que je puis dire n'avoir fait sur tous les animaux que je viens

de nommer, aucune expérience douteuse ; c'est-à-dire, que le résultat m'a toujours montré par une quantité sensible, & beaucoup au-dessus de ce qu'on pourroit attribuer à l'inexactitude des instrumens, qu'un animal électrisé transpire davantage que celui qui ne l'est pas.

V.
D I S C.
Conséquences qu'on peut tirer légitimement des expériences précédentes.

Il ne me reste non plus aucun soupçon de mécompte sur la comparaison des poids ; chaque fois que j'ai pesé, j'ai eu des témoins fort attentifs pour contrôler ce que j'énonçois, ou ce que j'écrivois ; & par quelle fatalité mes erreurs, (s'il s'en étoit glissé,) se feroient-elles tournées toutes du même sens ?

Je n'avois qu'un scrupule, l'encore étoit-il assez léger, (a) sur les cages dans lesquelles j'avois tenu mes animaux, tant pour les peser que pour les électriser : à la rigueur on auroit pû craindre qu'ayant di-

(a) L'expérience du bois sec électrisé sans déchet, dont j'ai fait mention dans le Discours précédent p. 334. me dispoit à croire que les cages n'avoient rien perdu de leur poids, par l'électrisation qu'elles avoient soufferte.

V.
D I S C.

minué de poids elles-mêmes en s'électrisant , elles n'eussent quelque part au résultat ; ce qui diminueroit d'autant l'effet sur lequel on avoit compté par rapport à l'animal : j'électrisai donc pendant cinq heures une de ces cages qui fut pesée devant & après , & je vis clairement qu'elles n'entroient pour rien dans les diminutions de poids que j'avois observées.

On peut voir par les tables suivantes, l'ordre que j'ai gardé dans ces expériences , & le résultat dont chacune a été suivie ; je n'y ai point mis toutes celles que j'ai faites sur chaque espèce d'animaux , mais j'ai choisi dans le nombre celles que j'ai crû les plus exactes , & qui ont été secondées d'un tems favorable.

EXPERIENCES

faites sur des Chats.

Première Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A {	Chat qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures	9	+	0
		à midi...	9	+	0
		Différence.....	2	+	18
<hr/>					
B {	Chat non électrisé, pesoit	à 7 heures	9	+	0
		à midi...	9	+	0
		Différence....	1	+	24
<hr/>					
Comparaison.		Déchet du Chat électrisé..	2	+	18
		Déchet du Chat non élect.	1	+	24
		Effet de l'électricité.....	66		

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
B {	Chat qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	9	+	1 + 0 + 36
		à 7 heures	9	+	0 + 6 + 30
		Différence	2	+	6
<hr/>					
A {	Chat non électrisé, pesoit	à 3 heures	9	+	0 + 6 + 0
		à 7 heures	9	+	0 + 4 + 52
		Différence	1	+	29
<hr/>					
Comparaison.		Déchet du Chat électrisé ..	2	+	6
		Déchet du Chat non élect.	1	+	20
		Effet de l'électricité	58		

EXPERIENCES

faites sur des Chats,

Troisième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.	
C {	Chat qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures $\frac{1}{2}$	9	+	2	
		à midi $\frac{1}{2}$	9	+	2	
		Différence	2	+	48
D {	Chat non électrisé, pesoit	à 7 heures $\frac{1}{2}$	9	+	0	
		à midi $\frac{1}{2}$	9	+	0	
		Différence	1	+	18
Comparaison.		Déchet du Chat électrisé	..	2	+	48
		Déchet du Chat non élect.	1	+	18	
		Effet de l'électricité	1	+	30

Quatrième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D {	Chat qui fut électrisé , pesoit	à 2 heures ..	9	+	2 + 0 + 36
		à 7 heures ..	9	+	1 + 6 + 36
		Différence.....	2	+	0
<hr/>					
C {	Chat non électrisé , pesoit	à 2 heures ..	9	+	0 + 3 + 18
		à 7 heures ..	9	+	0 + 2 + 4
		Différence.....	1	+	14
<hr/>					
Comparaison.		Déchet du Chat électrisé ..	2	+	0
		Déchet du Chat non élect.	1	+	14
		Effet de l'électricité	0	+	58

E X P E R I E N C E S

faites sur des Pigeons.

Première Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A {	Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures	4	+	0
		à midi...	4	+	0
		Différence	1	+	48
<hr/>					
B {	Pigeon non électrisé, pesoit	à 7 heures	3	+	7
		à midi...	3	+	7
		Différence	1	+	10
<hr/>					
Comparaison.		Déchet du Pigeon électrisé	1	+	48
		Déchet du Pigeon non él.	1	+	10
		Effet de l'électricité	38	

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.					
B {	Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	3	+	7	+	0	+	65	
		à 7 heures	3	+	6	+	7	+	47	
		Différence	.....				1	+	18
<hr/>										
A {	Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures	4	+	1	+	0	+	70	
		à 7 heures	4	+	1	+	0	+	35	
		Différence				35			
<hr/>										
Comparaison.		Déchet du Pigeon électrisé	1				+	18		
		Déchet du Pigeon non élect.	...				35			
		Effet de l'électricité				55			

EXPERIENCES

faites sur des Pigeons.

Troisième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C {	Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 8 heures.	3	+	7 + 1 + 70
		à midi $\frac{1}{2}$..	3	+	7 + 0 + 34
		Différence	1	+	36
D {	Pigeon non électrisé, pesoit	à 8 heures	4	+	0 + 0 + 70
		à midi $\frac{1}{2}$..	4	+	0 + 0 + 12
		Différence			58
Comparaison.		Déchet du Pigeon électrisé	1	+	36
		Déchet du Pigeon non élect.			58
		Effet de l'électricité			50

Quatrième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D {	Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	4	+	0 + 1 + 36
		à 7 heures	4	+	0 + 0 + 22
		Différence	1	+	14
C {	Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures	3	+	7 + 1 + 24
		à 7 heures	3	+	7 + 0 + 46
		Différence			50
Comparaison.		Déchet du Pigeon électrisé	1	+	14
		Déchet du Pigeon non élect.			50
		Effet de l'électricité			36

EXPERIENCES

faites sur des Pinçons & sur des Bruants.

Première Expérience.

		onces. gros. grains.		
A {	Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures	5	+ 2 + 42
		à midi	5	+ 2 + 20
		Différence		22
		<hr/>		
B {	Bruant non électrisé, pesoit	à 7 heures	6	+ 4 + 22
		à midi	6	+ 4 + 10
		Différence		12
		<hr/>		
Comparaison.		Déchet du Bruant électrisé	22	
		Déchet du Bruant non élect.	12	
		Effet de l'électricité	10	

Seconde Expérience.

		onces. gros. grains.		
B {	Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	5	+ 1 + 47
		à 7 heures	5	+ 1 + 22
		Différence		25
<hr/>				
C {	Bruant non électrisé, pesoit	à 3 heures	6	+ 4 + 26
		à 7 heures	6	+ 4 + 6
		Différence		20
<hr/>				
Comparaison.		Déchet du Bruant électrisé . .	25	
		Déchet du Bruant non élect.	20	
		Effet de l'électricité	5	

EXPERIENCES *faites sur des Pinçons & sur des Bruants.*

Troisième Expérience.

		onces.	gros.	grains.
C {	Pinçon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures.....	5	+ 1 + 36
		à 8 heures.....	5	+ 1 + 12
		Différence		24
D {	Pinçon non électrisé, pesoit	à 3 heures.....	6	+ 3 + 46
		à 8 heures.....	6	+ 3 + 28
		Différence		18
Comparaison.		Déchet du Pinçon électrisé ..		24
		Déchet du Pinçon non élect.		18
		Effet de l'électricité		6

Quatrième Expérience.

		onces. gros. grains.		
D {	Pinçon qui fut électrisé, pesoit	à 8 heures	6 + 2 +	70
		à 1 heure	6 + 2 +	44
		Différence		26
C {	Pinçon non électrisé, pesoit	à 9 heures	5 + 1 +	12
		à 1 heure	5 + 0 +	66
		Différence		18
Comparaison.		Déchet du Pinçon électrisé . .		26
		Déchet du Pinçon non élect.		18
		Effet de l'électricité		8

Par la seule inspection de ces tables on voit que l'électricité agit fort inégalement non-seulement sur les mêmes sujets appliqués en différens tems à ces épreuves, mais aussi sur les animaux qui diffèrent entr'eux par l'espèce; car en comparant les quatre résultats des expériences qui ont été faites sur les chats, on voit qu'ils sont comme les nombres 66, 58, 102, & 58; ceux des expériences faites sur les pigeons, comme 38, 55, 50, & 36; ceux qui concernent les petits oiseaux, comme 10, 5, 6, 8. On doit sans doute attribuer une partie de ces différences à la durée des épreuves qui n'a pas toujours été égale; mais il est aisé de voir aussi que cette raison n'est pas la seule; la vertu électrique tantôt plus forte, tantôt plus foible, la température du lieu où l'on opère, qui varie aussi, & l'état actuel de l'animal qu'on électrise, sont autant de causes qui peuvent influer sur le plus ou le moins d'effet qu'on peut attendre de ces sortes d'expériences.

Mais ce que je trouve ici de plus remarquable, c'est une espèce de gra-

V.
D i s c.

Conséquences qu'on peut tirer de toutes ces expériences comparées entr'elles.

dation assez constante, par laquelle il semble que les animaux électrisés perdent d'autant plus de leur substance, qu'ils sont plus petits par leur espèce, toutes choses égales d'ailleurs. On s'en apperçoit aisément, quand on se rappelle ce que perd communément de son poids chaque animal dont j'ai fait mention, lorsqu'on l'électrise; & que l'on compare cette quantité perdue avec la masse totale du corps animé d'où elle sort.

Un petit oiseau tel qu'un pinçon ou un bruant pèse 5 gros $\frac{1}{2}$; ce qui fait la somme de 396 grains; ce petit animal étant électrisé, pendant cinq heures, perd communément 7 grains de son poids, c'est à peu de chose près la 57^e partie de sa masse, en y comprenant les plumes, car $57 \times 7 = 399$.

Or la proportion se trouve bien différente, si l'on compare ces quantités dans les autres animaux; les pigeons dont je me suis servi, par exemple, pesoient au moins 12 onces chacun, ou 96 gros, lesquels étant réduits en grains, donnent la som-

me de 6912. Supposons 7000 grains pour la facilité du calcul ; quand la vertu électrique lui feroit perdre 50 grains de son poids ; ce qui est au-dessus de l'évaluation qu'on en doit faire , en prenant le terme moyen , cette quantité ne seroit encore que la 140^e. partie de sa masse totale , proportion , comme on voit , beaucoup au-dessous de celle dont je viens de parler , & que l'on trouvera encore bien plus petite , si l'on considère ce qui s'est passé à l'égard des chats .

Comme il s'agit ici d'une forte d'évaporation , on pourroit croire que ces effets suivent la raison des surfaces ; mais il paroît que cela n'est point ainsi ; l'électrisation des chats a duré en quatre fois la somme de 19 heures , & a produit une transpiration de 284 grains , laquelle somme divisée par 4 , donne pour terme moyen 71. Les petits oiseaux ont été électrisés pareillement pendant 19 heures en quatre fois , & la somme des transpirations a été 29 grains : ainsi le terme moyen est $7\frac{1}{4}$.

Or $7\frac{1}{4}$ est plus que la 100^e. partie de

V.
DISC

V.
D 130.

71, & je ne crois pas que la surface d'un pinçon ou d'un bruant soit dans un tel rapport avec celle d'un chat de moyenne grandeur, tel que ceux dont je me suis servi.

On ne doit donc pas s'attendre de voir croître les effets de l'électricité sur les grands animaux, en raison de leur surface, ni encore moins en raison de leur masse ; si cette dernière proportion avoit lieu, nous n'osions jamais porter ces épreuves sur le corps humain : il y auroit plus que de la témérité à électriser pendant cinq heures un homme dont le poids est assez ordinairement de 140 liv. s'il devoit perdre dans cette expérience, comme un petit oiseau, environ la 57^e. partie de sa substance, ce qui iroit à plus de 5 marcs.

Applications
de ces dernie-
res épreuves
au corps hu-
main.

Ces premières expériences m'annonçoient d'avance ce que je devois attendre de celle que je voulois faire sur des corps humains ; elles me rassuroient en même tems sur la crainte que j'aurois eu d'engager des personnes à des épreuves dangereuses : j'avois examiné avec beaucoup d'attention comment tous ces animaux

dont j'ai parlé, s'étoient trouvés d'avoir été électrisés à plusieurs reprises pendant quatre ou cinq heures de suite, aucun d'eux ne marqua d'impatience, (a) ni par ses cris, ni par ses mouvemens, tandis qu'on l'électrisoit. Le plus souvent les chats s'endormirent, & les oiseaux demeurèrent tranquillement perchés sur leurs bâtons ou posés à plat sur le fond de leur cage. Quand on les remettoit en liberté, ou dans une plus grande cage avec des alimens, ils se dédommageoient promptement de la longue diette qu'on leur avoit fait souffrir; & pas un d'eux n'a été attaqué depuis (b) de la moindre

V.
Dise,

(a) Je ne parle ici que du tems où ces animaux recevoient simplement l'électricité par communication; car lorsqu'on en approchoit le doigt ou un autre corps non électrique, à la distance de quelques pouces, on les voyoit se reculer ou s'agiter, comme pour éviter quelque chose qui leur étoit désagréable: ils sentoient sans doute l'odeur & le vent que prod. ir la matiere électrique qui sort toujours avec violence d'un corps non électrique, quand on l'approche d'un autre qui est fortement électrisé.

(b) Il s'est passé plus de quinze jours entre le tems de ces expériences, & celui de la lec-

incommodité dont on se soit aperçû.

Trois ou quatre personnes d'un âge & d'une santé convenable à ces sortes d'expériences, s'offrirent de bonne grace, pour être pesées, électrisées, & pour garder le régime que je leur prescrirois ; je croyois que deux ou trois semaines que j'avois encore à donner à ces épreuves suffiroient de reste, pour achever mes recherches avec toute la précision que je voulois y mettre ; mais à peine ce tems m'a-t-il suffi pour appercevoir les difficultés dont elles sont susceptibles, & pour lever les principales.

Difficultés
qui empê-
chent qu'on
ne fasse ces
expériences
avec une gran-
de précision.

La balance romaine dont je voulois me servir, est un instrument sur l'exactitude duquel on ne peut point assez compter ; & quoique l'exemple de Sanctorius m'invitât à en faire usage, j'ai reconnu que M. Dodard avoit eu bien des raisons pour lui préférer le fleau ordinaire. Cette dernière espèce de balance même se

ture publique de ce Mémoire ; c'en étoit assez pour juger si les animaux sur lesquels on avoit opéré, en avoient reçu quelque incommodité.

trouve

trouve rarement bien faite, en sortant des mains des ouvriers, qui ne travaillent ordinairement que par routine; & comme je n'avois pas le loisir d'en faire faire une exprès, dont je pusse conduire la construction, j'ai eu bien de la peine à m'en procurer qui trébuchaient d'une manière certaine à un demi-gros, lorsqu'elles étoient chargées de 300 livres. J'y suis parvenu cependant, & les expériences que j'ai faites, sont assez précises à cet égard.

Une personne que l'on pèse & que l'on électrise avec ses habits, est dans un cas bien différent de celui d'un quadrupède ou d'un oiseau qu'on applique à de pareilles épreuves; tout ce qui transpire de celui-ci, à l'aide de l'électricité, est autant de diminué sur son poids, parce que la matière électrique qui enfile ses poils, ou les joints de ses plumes, entraîne par ces issues qui sont droites & comme frayées, tout ce qui se trouve en prise à ses impulsions, il n'en est pas de même d'un corps habillé; la matière de la transpiration naturelle ou artificielle, s'y arrête en grande partie,

V.
D I S C.

puisque une chemise portée pendant 10 ou 12 heures, est plus pesante qu'elle n'étoit, lorsqu'on l'a prise; par conséquent quand on pese une personne qu'on a électrisée, son poids ne doit point paroître autant diminué qu'il l'est en effet, & qu'il le paroîtroit, si cette personne n'avoit rien autour d'elle qui retînt une portion considérable de ce que la vertu électrique a fait sortir de sa peau; & cette quantité retenue dans les vêtemens, doit différer beaucoup suivant la quantité & la nature des étoffes.

Ce qui résulte de ces difficultés. Précautions à prendre, pour approcher de la plus grande exactitude possible.

C'est pour cela sans doute que j'ai trouvé tant de variété dans le résultat de mes expériences, lorsque j'ai voulu les faire sur des personnes de l'un & de l'autre sexe; & je ne crois pas qu'on puisse arriver à des connoissances un peu précises, à moins que celui qu'on électrise ne soit vêtu un peu à la légère, & qu'avant & après on ne pese séparément ses habits, pour sçavoir au juste le poids de son corps.

Il faudra faire attention sur-tout que les personnes dont on se servira pour ces sortes d'épreuves, soient

toujours, autant qu'il sera possible, dans les mêmes circonstances ; qu'elles gardent un régime uniforme ; qu'elles se fassent peser & électriser aux mêmes heures, pendant la même quantité de tems ; que les expériences soient réitérées un grand nombre de fois : & pour ne point m'arrêter ici à donner des avis qu'on peut trouver ailleurs, avec les raisons sur lesquelles ils sont fondés, il faudra se comporter à peu près comme ont fait les célèbres Auteurs (a) de la médecine statique dont les écrits subsistent.

Quoique je n'aye pas encore pu pratiquer moi-même ce que je propose maintenant, le peu d'expériences que j'ai faites m'a montré assez clairement ce qui faisoit le principal objet de mes recherches. La transpiration insensible des gens que j'ai électrisés, a varié considérablement ; mais je l'ai trouvé de plusieurs onces plus grande qu'elle n'avoit coutume d'être, toutes choses égales d'ailleurs, quand les mêmes sujets n'étoient point électrisés : & je crois

V.
Disq.

Résultat des
expériences
faites sur le
corps humain.

(a) Sanctorius, M. Dodart & Keill.

V.
DISC.

être en droit d'assurer qu'à cet égard, un homme ou une femme qu'on électrise, ne diffère que du plus au moins des animaux sur lesquels j'ai pû faire des expériences beaucoup plus exactes.

Applications
que l'on pour-
roit faire de
ces experien-
ces dans la
médecine.

Dans bien des occasions la médecine désire cet effet; & cherche à le procurer par des moyens qui sont peut-être moins sûrs, & certainement plus incommodes que l'électrification. C'est à la Faculté qu'il importe d'examiner & d'essayer si cette nouvelle manière d'augmenter ou de provoquer la transpiration, & de purger les pores de la peau, sera aussi profitable aux personnes infirmes, qu'elle est peu dangereuse pour celles qui se portent bien; car il est très-certain que ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons jamais ressenti d'autre incommodité qu'un peu d'épuisement & beaucoup d'appétit.

Aucune des personnes qui ont été appliquées à ces expériences, ne s'est apperçu que sa chaleur augmentât; & s'il est vrai que l'électricité rende le pouls plus fréquent, comme quelques Auteurs le prétendent,

je n'en puis convenir que sur la foi d'autrui ; car quoique j'aye fait pour m'en assurer par mes propres expériences , quoique je l'aye essayé à diverses reprises , en différens tems , & avec les personnes les plus propres à en juger , jamais je n'ai trouvé une accélération assez marquée , ou assez constante , pour n'avoir pas à craindre de me tromper , si j'attribuois un tel effet à la vertu électrique.

S'il arrive , comme je le souhaite , que l'on puisse soulager ou guérir des malades en les électrisant , il est bon que l'on sçache qu'on pourra leur appliquer ce remède sans les tourmenter par des attitudes ou par des positions gênantes , & pour le dire en un mot , sans les électriser eux-mêmes ; ce que je vais dire pour prouver ce paradoxe , fera voir en même-tems qu'il y a réellement *une matiere affluente* autour du corps électrisé ; & que l'électricité consiste visiblement , comme je l'ai conjecturé il y a trois ans , (a) dans les deux

(a) Conjectures sur les causes de l'Electricité. Mém. de l'Acad. 1745. p. 107.

*mouvemens contraires & simultanés de
cette matière qu'on nomme électrique.*

V.
D I S C.

Perfuadé, convaincu même de cette vérité par mille faits plus frappans les uns que les autres, je ne doutai pas un moment que ce qui arrivoit aux animaux ou aux plantes qu'on électrise, ne leur arrivât de même, si je les plaçois dans le voisinage d'un corps électrisé qui eût un certain volume; l'expérience me fit voir

Expérience
qui prouve
l'existence de
la matière é-
lectrique af-
fluente, & qui
donne lieu à
de nouvelles
épreuves sur
les animaux
& sur les plan-
tes.

que j'avois raison de penser ainsi. Je fis électriser la cage de tole & tout ce qu'elle contenoit, *fig. 3.* j'en approchai des vases remplis d'eau qui s'écouloit goutte à goutte par des syphons capillaires; tous ces écoulemens devinrent continus & accélérés, comme s'ils eussent été électrisés eux-mêmes; je plaçai sur une table à 7 ou 8 pouces au-dessous de cette même cage, un chat, un pigeon, un moineau, & je les y tins 5 heures de suite; ces animaux perdirent toujours autant & même un peu plus de leur poids, qu'ils n'ont coutume d'en perdre, quand ils reçoivent eux-mêmes la vertu électrique; les tables que je vais joindre ici,

justifieront ce que je viens d'avancer; je fis la même chose, & à plusieurs jours de suite, avec des jattes pleines de terre ensemencée, & j'observai dans la végétation des graines, la même promptitude & les mêmes progrès dont j'ai fait mention ci-dessus, en parlant des semences électrisées : enfin je fis rester pendant cinq heures auprès de la cage de tole électrique, *fig. 3.* une personne qui transpira 4 onces 1 gros $\frac{1}{2}$; cette même personne électrisée la veille, pendant un même espace de tems, n'avoit perdu de son poids que 3 onces 5 gros, elle perdit donc probablement 4 gros $\frac{1}{2}$ pour avoir été placée pendant cinq heures auprès d'un corps électrisé.

V.
Disce.

Expériences faites sur des animaux placés dans le voisinage d'un corps électrisé.

QUATRIÈME SUITE.

Expériences faites sur des Chats.

Première Expérience.

		marcs.	onces.	grs.	grains.				
A {	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures	9	+	1	+	1	+	30
		à 1 heure.	9	+	0	+	7	+	0
		Différence.....			2	+	30		
<hr/>									
B {	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures.	9	+	0	+	6	+	40
		à 1 heure.	9	+	0	+	5	+	30
		Différence.....			1	+	10		
<hr/>									
Comparaison.		Déchet du Chat placé près du corps électrique ..	2	+	30				
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique ..	1	+	10				
		Effet de l'électricité ...	1	+	20				

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	grs.	grains.				
B {	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures.	9	+	2	+	0	+	50
		à 6 heures.	9	+	1	+	6	+	48
		Différence			2	+	2		
A {	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures.	9	+	0	+	1	+	60
		à 6 heures.	9	+	0	+	0	+	40
		Différence			1	+	20		
Comparaison.		Déchet du Chat placé auprès du corps électrique ...	2	+	2				
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique, ...	1	+	20				
		Effet de l'électricité.....							54

E X P E R I E N C E S

393

faites sur des Chats.

Troisième Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
C {	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures. 9 + 2 + 3 + 10 à 8 heures. 9 + 2 + 1 + 0 Différence 2 + 10
D {	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures. 9 + 1 + 6 + 20 à 8 heures. 9 + 1 + 5 + 20 Différence 1 + 0
Comparaison.		Déchet du Chat placé près du corps électrique . . . 2 + 10 Déchet du Chat placé loin du corps électrique . . . 1 + 0 Effet de l'électricité . . . 1 + 10

Quatrième Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
D {	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures 9 + 2 + 1 + 66 à 7 heures 9 + 2 + 0 + 0 Différence 1 + 66
C {	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures 9 + 0 + 3 + 20 à 7 heures 9 + 0 + 2 + 18 Différence 1 + 2
Comparaison.		Déchet du Chat placé près du corps électrique . . 1 + 66 Déchet du Chat placé loin du corps électrique . . . 1 + 2 Effet de l'électricité 64

EXPERIENCES

faites sur des Pigeons.

* Première Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.	
A {	Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	4	+	0 + 6 + 18	
		à midi	...	4	+ 0 + 4 + 40	
		Différence	.....	1	+ 50
<hr/>						
B {	Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	3	+	6 + 2 + 30	
		à midi	...	3	+ 6 + 1 + 20	
		Différence	.....	1	+ 10
<hr/>						
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé auprès du corps électrique ..					1 + 50
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique ..					1 + 10
	Effet de l'électricité					40

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains	
B {	Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	3	+	6 + 7 + 60	
		à 7 heures	3	+	6 + 6 + 40	
		Différence	.....	1	+ 20
<hr/>						
A {	Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	4	+	1 + 6 + 65	
		à 7 heures	4	+	1 + 6 + 30	
		Différence	.....		35
<hr/>						
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique ..					1 + 20
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique					35
	Effet de l'électricité					57

E X P E R I E N C E S

faites sur des Pigeons.

395

Troisième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains
C {	Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures $\frac{1}{2}$	3	+	7
		à 1 heure.	3	+	7
		à 1 heure.	1	+	20
	Différence	.....	1	+	40
<hr/>					
D {	Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures $\frac{1}{2}$	4	+	0
		à 1 heure.	4	+	0
		à 1 heure.	4	+	6
	Différence	.....			60
<hr/>					
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique	....	1	+	40
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique	.....			60
	Effet de l'électricité	.....			52

Quatrième Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D {	Pigeon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	4	+	0 + 1 + 36
		à 7 heures	4	+	0 + 0 + 18
		Différence	.....	1	+ 18
<hr/>					
C {	Pigeon qui fut placé loin du corps électrique, pesoit	à 3 heures	3	+	7 + 2 + 24
		à 7 heures	3	+	7 + 1 + 40
		Différence	.....		56
<hr/>					
Comparaison.		Déchet du Pigeon placé près d'un corps électrique	.	1	+ 18
		Déchet du Pigeon placé loin d'un corps électrique	....		56
		Effet de l'électricité	.....		34

EXPERIENCES

faites sur des petits Oiseaux.

Première Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B {	Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures.....	5	+ 3 + 18
		à midi.....	5	+ 2 + 67
		Différence.....		23
A {	Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures.....	6	+ 4 + 30
		à midi.....	6	+ 4 + 18
		Différence.....		12
Comparaison.		Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique...	23	
		Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique...	12	
		Effet de l'électricité.....	11	

Seconde Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B {	Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.....	6	+ 3 + 60
		à 7 heures.....	6	+ 3 + 33
		Différence.....		27
A {	Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.....	5	+ 2 + 20
		à 7 heures.....	5	+ 2 + 0
		Différence.....		20
Comparaison.		Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique...	27	
		Déchet du Bruant placé loin d'un corps électrique...	20	
		Effet de l'électricité.....	7	

EXPÉRIENCES

397

faites sur des petits Oiseaux,

Troisième Expérience,

		onces.	gros.	grains.
A {	Pinçon qui fut mis près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.....	5	+ 1 + 40
		à 8 heures.....	5	+ 1 + 13
		Différence.....		27
B {	Pinçon qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.....	6	+ 2 + 70
		à 8 heures.....	6	+ 2 + 52
		Différence.....		18
Comparaison.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique....			27
		Déchet du pinçon placé loin du corps électrique....		18
		Effet de l'électricité.....		9

Quatrième Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B {	Pinçon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures.....	6	+ 2 + 40
		à 1 heure.....	6	+ 2 + 13
		Différence.....		27
A {	Pinçon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures.....	5	+ 0 + 71
		à 1 heure.....	5	+ 0 + 52
		Différence.....		19
Comparaison.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique....			27
		Déchet du Pinçon placé loin du corps électrique....		19
		Effet de l'électricité.....		8

V.
DISC.

Si l'on additionne maintenant les quatre produits des expériences d'une même espèce, pour en avoir le terme moyen, & que l'on fasse la même chose à l'égard des premières tables qui contiennent les expériences faites sur des animaux électrisés; la comparaison que l'on fera de ces termes moyens correspondans, montrera, comme je l'ai avancé, que l'animal placé auprès d'un corps qu'on électrise, transpire non-seulement autant, mais même plus qu'il étoit électrisé lui-même.

*Comparaisons des résultats correspondans
de la 3^e & 4^e Suite.*

Chats.	L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.	
<hr/>			
Expér.	durée.	produit.	produit.
1.....	5 heures....	66 grains....	92 grains.
2.....	4.....	58.....	54
3.....	5.....	102.....	82
4.....	5.....	58.....	64
<hr/>			
Sommes des prod....		284.....	292
Termes moyens.....		71.....	73

Pigeons.	L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
<i>Expér. durée.</i>	<i>produit.</i>	<i>produit.</i>
1..... 5 heures....	38 grains....	40 grains.
2..... 4	55.....	57
3..... 4 $\frac{1}{2}$	50.....	52
4..... 4	36.....	34
Sommes des prod....		179..... 183
Termes moyens.....		44 $\frac{3}{4}$ 45 $\frac{3}{4}$
<hr/>		
Bruants & Pin- çons.	L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
<i>Expér. durée.</i>	<i>produit.</i>	<i>produit.</i>
1..... 5 heures....	10 grains....	11 grains.
2..... 4	5.....	7
3..... 5	6.....	9
4..... 5	8.....	8
Sommes des prod....		29..... 35
Termes moyens.....		7 $\frac{1}{4}$ 8 $\frac{1}{4}$

Il feroit donc facile, comme l'on voit, de faire ressentir les effets de l'électricité à un grand nombre de corps en même-tems, sans les déplacer, sans les gêner, fussent-ils à des

Ce qui résulte de ces dernières Expériences, par rapport à la Médecine ou à la Botanique.

V.
D I S C. distances très-considérables ; car on
sait que cette vertu se transmet fort
aisément au loin par des chaînes ou
par d'autres corps contigus : quelques
tuyaux de tole , quelques fils de fer
tendus qui porteroient de distance en
distance des feuilles de même métal ,
& qui régneroient le long d'une plate
bande ou d'un gradin chargé de pots,
des paquets de clefs , des paniers
pleins de cloux ou de vieux fers qu'on
tiendrait suspendus auprès d'un ma-
lade , le malade restant dans son lit ou
dans un fauteuil ; mille autres moyens
peut-être encore plus faciles , & que
l'industrie la plus commune pourroit
suggérer , ne manqueroient pas de
mettre ces effets à la portée de tout
le monde , & d'en étendre l'usage
autant qu'on le souhaiteroit.

Réflexion importante sur cette dernière façon d'appliquer les effets de la vertu électrique.
Comme on peut l'étendre cet usage , on peut aussi le restreindre ;
& c'est encore un avantage auquel
on doit s'attendre , quand on réfléchit un peu sur la manière dont se
fait cette transpiration forcée des
corps qui avoisinent ceux qu'on électrise.
Ces corps sont toujours pleins de matière électrique , parce que ce
fluide

fluide subtile est présent par-tout ; dès qu'ils se trouvent à une certaine proximité d'un autre corps qu'on électrise, cette matiere prend son cours vers celui-ci, devient affluente par rapport à lui, & entraîne avec elle ce qui se rencontre dans les petits canaux par lesquels elle s'élançe. Mais il est naturel de penser qu'elle sort de ces corps par les endroits qui répondent à la cause déterminante de son mouvement par les endroits qui sont le plus exposés au corps électrique.

Ne nous reposons point sur des conjectures, quand nous pouvons nous instruire par des faits. Je tiens à la main *fig. 4.* un vase de métal plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte, par plusieurs petits tubes capillaires placés à différens endroits de sa circonférence ; je le plonge dans la sphère d'activité d'un corps qu'on électrise, & je vois que les écoulemens ne deviennent continus, & ne s'accélèrent, que par les canaux qui regardent & qui avoisinent de plus près le corps électrique.

Je coupe en deux parties égales une éponge que j'ai humectée d'eau

V.
D I S C.

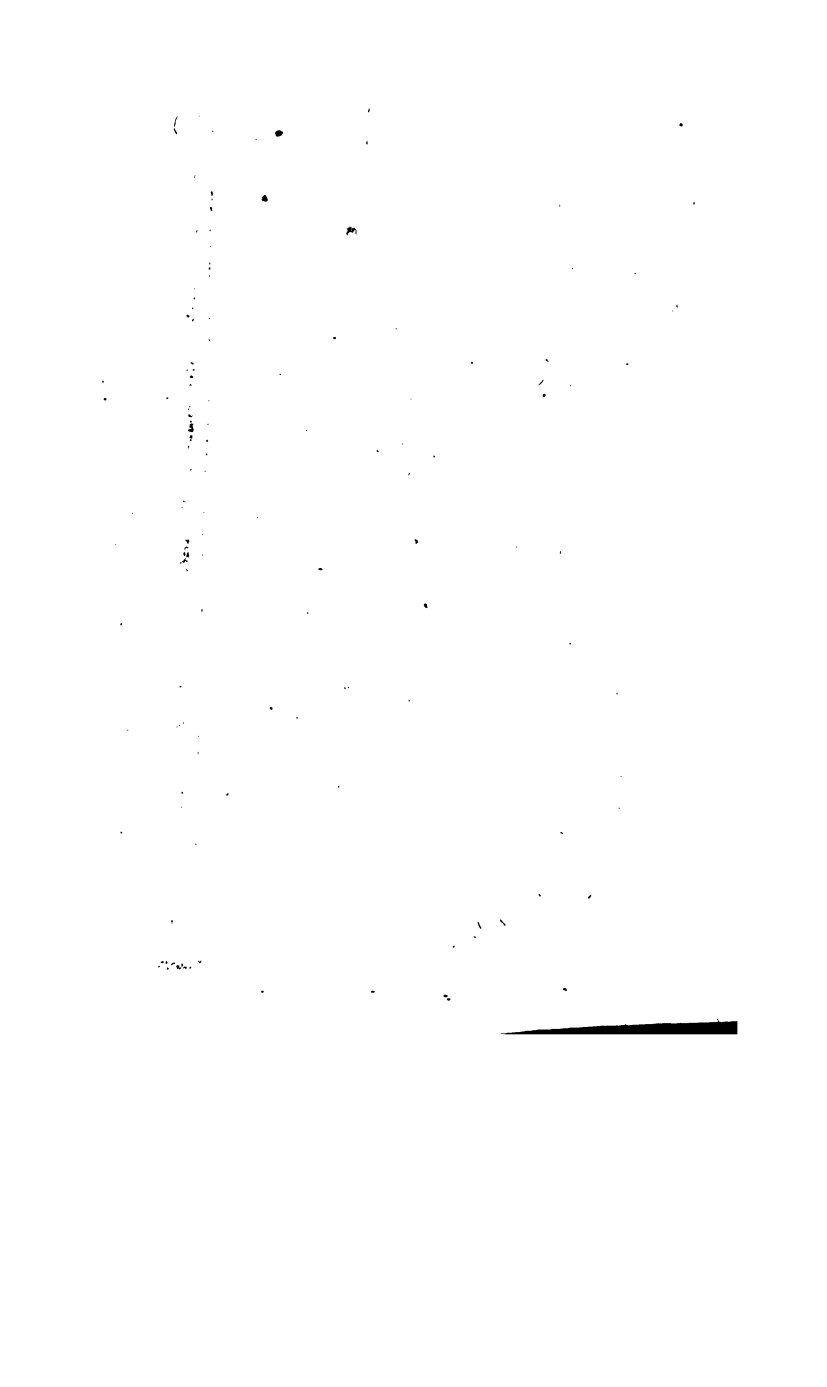
Expérience
qui justifie
cette ré-
sultat.

V.
Disc.

commune, le plus uniformement qu'il a été possible ; je pese ces deux moitiés séparément, & je les mets d'équilibre ensemble ; je les réunis, & j'expose le tout pendant 5 ou 6 heures à un corps électrisé, vis-à-vis duquel j'ai soin de tourner une des deux moitiés de l'éponge : cette moitié plus directement, plus prochainement exposée que l'autre à la vertu électrique, se trouve aussi constamment la plus légère, quand on vient à les peser de nouveau toutes deux.

Il est donc presque indubitable, qu'on pourra de même déterminer la matière électrique à sortir d'un bras, d'une jambe, de la tête, &c. plutôt que des autres membres du corps : & puisque ce fluide en sortant ainsi avec précipitation des corps animés, entraîne indubitablement une partie des substances qui se trouvent dans les vaisseaux excrétoires ; il y a lieu de se flatter qu'on pourroit en certains cas, ménager ce moyen assez heureusement, pour désobstruer ces mêmes vaisseaux, & pour les purger de ce qu'ils contiendroient de vicieux.





Au reste, quand bien même l'électricité, employée comme je l'ai dit, seroit une nouvelle ressource, pour soulager ou pour guérir; nous ignorons encore en quelles circonstances on doit particulièrement y avoir recours, & jusqu'à quel point on doit s'y fier; les remèdes les plus salutaires & les plus éprouvés doivent être administrés avec prudence & conduits par des personnes qui en connoissent tout le pouvoir. En même tems que je propose ces essais à ceux que leur profession & leur place met à portée de les suivre, & de nous apprendre ce qu'on en peut espérer, j'exhorte toutes les autres personnes, qui ne sont que curieuses, ou même personnellement intéressées, à les voir réussir; je les exhorte, dis-je, à ne s'y point livrer aveuglément, & sans être guidées par des gens de l'art, qui puissent au moins décider des circonstances où l'on peut, sans rien craindre, forcer la transpiration d'un malade.

Pour ce qui concerne les plantes, on peut être moins circonspect; tout le monde peut s'en mêler, sans cou-

V.
D I S C.
Règles qu'on
doit suivre, si
l'on employe
l'électricité
comme un remède.

V.
D I S C. rir de grands risques ; & cela me fait
espérer qu'en peu de tems nous sçau-
rons ce qu'il y a à gagner ou à perdre
en électrisant les végétaux. Je ne
pense pas que cela puisse aller jus-
qu'à multiplier les forêts, & grossir
les moissons ; mais au-dessous de ces
grands objets, il en est d'autres qui
ne sont indignes, ni de la Physique
ni d'une curiosité raisonnable.

Application
de l'Electricité
aux paraly-
tiques.

On a vû par ce que M. Louis m'a
donné occasion de lui répondre dans
le premier Discours *page 49*, qu'avant
Pâques de l'année 1746, nous avions
pensé M. Morand, M. de la Sone &
moi à électriser des paralytiques,
pour voir si en faisant agir sur eux
la vertu électrique, nous ne pourrions
pas ranimer le mouvement, ou faire
renaître le sentiment dans des mem-
bres qui auroient perdu l'un ou l'au-
tre, ou tous les deux. Nous fîmes alors
quelques épreuves qui ne furent point
absolument sans effet : un de nos
malades ressentit après dans un bras
qui étoit perclus depuis nombre
d'années, des picottemens qu'il n'a-
voit jamais ressentis auparavant, &

qui lui inspirerent un grand désir d'être encore électrisé.

V.

DISC.

Mais ces premières tentatives, quoiqu'elles nous laissassent quelque espérance de succès, nous firent bientôt comprendre qu'on ne devoit raisonnablement s'en flatter qu'après un travail assidu, & peut-être bien long. Je ne voulois pas entreprendre seul des expériences aussi importantes, & il n'étoit pas juste que je détournasse pour des essais qui pouvoient être infructueux, des personnes dont les secours sont plus sûrs en tout autre cas, & continuellement utiles à la société. Il se passa deux ans avant que M. Morand pût allier avec ses occupations ordinaires, celles que devoit causer une électrisation soutenue avec assiduité, & d'une durée convenable.

Enfin le succès de M. Jallabert (a)

(a) Vers le milieu du mois de Janvier 1748, M. Jallabert Professeur de Philosophie & de Mathématiques à Genève, notre Correspondant & mon ami, me manda qu'il avoit essayé d'électriser un Paralytique, & qu'il étoit sur le point de le voir guéri. D'autres lettres m'apprirent fort peu de tems après, le progrès de cette guérison, dont il faut voir

V.
Disc. acheva de nous déterminer : dans les premiers jours d'Avril 1748. M. de la Courneuve, Gouverneur de l'Hôtel Royal des Invalides, nous fit donner, selon les intentions de Monsieur le Comte d'Argenson, Ministre de la guerre, un lieu propre pour nos expériences ; & parmi une douzaine au moins de soldats paralytiques, qui nous furent présentés, nous choisîmes trois sujets dont l'état fut constaté par écrit, en présence de M. Munier premier Médecin, & de M. Boucot Chirurgien Major de la maison ; qui voulurent bien assister à nos épreuves & m'aider de leurs lumières pendant tout le tems qu'elles ont duré.

Erat des
malades.

Le premier soldat nommé Daleur, étoit un homme de 49 ans, paralytique de toute la moitié du corps, du côté gauche, depuis trois ans, à la suite d'une blessure au côté droit de la tête, ne pouvant fléchir que très-imparfaitement quatre doigts de la

Je détail dans un excellent Ouvrage que M. Jallabert a publié depuis, sous ce titre, *Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures sur la cause de ses effets*, à Genève 1748.

main, & le pouce de la même main restant toujours droit, sans aucun mouvement soumis à la volonté.

V.
D I S C.

Le second nommé Bardoux, âgé de 27 ans, étoit paralytique de tout le côté droit, à la suite d'un coup de feu qui lui a crevé l'œil gauche; il a toujours eu depuis une douleur dans toute la face, & surtout vers les sinus furcilliers : il avoit la main & les doigts sans mouvemens, & à moitié fermés, il étoit privé de tout sentiment dans la partie malade.

Le troisième nommé Quinson, âgé de 48 ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis 17 ans; cette paralysie a commencé par une foiblesse que le malade ressentit dans ses membres, sans perdre connoissance.

Expériences faites sur des Paralytiques à l'Hôtel Royal des Invalides.

CINQUIEME SUITE.

Daleur fut électrisé de suite, depuis le 9 d'Avril, jusqu'au 16 du

Durée de
l'électrisa-
tion,

V.
D I S C.

même mois, tous les jours pendant 4 heures; ſçavoir, le matin pendant 2 heures, & autant l'après midi. Bardoux le fut de même pendant 50 jours, & Quinſon pendant 40. Ce travail ne fut interrompu que deux ou trois fois; par l'occurrence de quelques grandes fêtes.

Procédé
qu'on a ſuivi
dans ces expé-
riences,

Pour électriſer ces malades, on les faiſoit aſſeoir ſur une planche ſuspendue avec des cordons de ſoye, & l'on ſoutenoit leurs pieds avec des gâteaux de réſine, ou avec des eſpeces d'étriers attachés à la planche qui leur ſervoit de ſiège : on leur entouroit le corps d'une chaîne de fer dont un bout répondoit au globe de verre par le moyen duquel on excitoit la vertu électrique.

On ſoutenoit dans une ſituation convenable & non gênée, par le moyen d'une bride ou d'un ruban de ſoye, le membre ſur lequel on vouloit opérer, & comme il étoit nud, on avoit ſoin d'y entretenir un degré de chaleur ſuffiſant, non ſeulement par celle du lieu où l'on avoit allumé un poêle, mais encore par de fréquentes frictions que l'on faiſoit
avec

avec des serviettes, bien chaudes.

Tandis que le malade recevoit l'électricité du globe de verre, on tiroit continuellement des étincelles, en suivant la direction des muscles extenseurs, fléchisseurs, &c. des parties dont on vouloit ranimer le mouvement : on se servoit pour cela d'une clef de porte, dont on présentoit l'anneau, ou d'une platine de fer, épaisse de 4 lignes, & arrondie par un bout : sans cette précaution, les étincelles douloureuses, même pour la personne qui les excite, auroit rendu l'opération difficile, & fort incommode : malgré cela elle l'étoit encore assez pour ralentir le zèle des jeunes Chirurgiens qui s'étoient offerts à nous aider.

Quand on avoit tiré des étincelles pendant un certain tems, on appliquoit le malade à l'expérience de Leyde, en lui faisant tenir d'une main le vase de verre qui contenoit l'eau, & en conduisant la main paralytique avec un cordon de soye, jusqu'à la tringle de fer, ou à la chaîne d'où l'étincelle devoit partir ; ce que l'on répétoit ordinairement cinq

V.
D I S C.

à six fois de suite, quand le malade vouloit bien le souffrir; car dans les cas où l'électricité étoit bien forte, il avoit peine à soutenir deux ou trois de ces secouffes.

Nous abandonnâmes au bout de 8 jours, le premier de nos paralytiques nommé Daleur, parce que M. Morand & M. Boucot, l'ayant examiné avec plus d'attention, jugerent qu'il avoit les articulations enchilofées, & qu'il n'étoit pas vraisemblable que des parties ainsi affectées, pussent reprendre la flexibilité & la souplesse nécessaire au mouvement qu'elles avoient perdu.

Effets de l'électricité sur les paralytiques.

Les deux autres soutinrent plus long-tems notre espérance par les effets que voici. Les mains qui étoient roides & presque fermées, devinrent plus souples & s'étendirent; les doigts qui étoient comme collés les uns aux autres, se détachèrent peu à peu, & chacun d'eux se plioit ou se redressoit séparément des autres, quand on tiroit une étincelle du muscle d'où dépendoit l'un ou l'autre de ces mouvemens: on faisoit plier de même, ou étendre le poignet

& l'avant-bras; nos malades ressent-
toient des douleurs & des piccote-
mens pendant les nuits, aux parties
mêmes sur lesquelles on avoit travail-
lé, ou bien à celles qui les avois-
noient, & avec lesquelles elles a-
voient des rapports immédiats. Enfin
la peau devenoit pleine de taches
rouges, & ensuite on voyoit des é-
levures considérables, aux endroits
où l'on avoit excité les étincelles
électriques: nous y avons souvent
vû même des vésicules qui se cre-
voient, & d'où il sortoit une séro-
sité semblable à celle des cloches
qu'on fait naître en se brûlant.

Tous ces effets allèrent en augmen-
tant pendant les premiers 15 jours, &
nous nous flattions toujours que tous
ces mouvemens excités & forcés,
pour ainsi dire, par les secousses &
par les étincelles, se soumettroient
enfin à la volonté du malade. Nous le
désirâmes, & nous l'attendîmes en
vain pendant six semaines, que nous
continuâmes nos épreuves, après quoi
les paralytiques ne voyant plus de
nouveaux progrès qui soutinssent leur
patience, (car il en faut pour se

V.
D I s e.

Derniers
résultats des
expériences.

V.
D r s c.

soumettre à cette espèce de torture,) ne se prêterent plus qu'avec peine, & en se plaignant. Le même motif qui nous avoit fait entreprendre & suivre ce travail quand nous croyions pouvoir les guérir ou les soulager, nous fit tout abandonner, dès qu'il nous parut décidé que nous les faisons souffrir inutilement.

Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.

Quoique cette électrisation n'ait point eu l'effet que nous avons principalement en vûe ; ceux qu'elle a eus d'abord, & les guérisons réelles qui ont été opérées ailleurs par cette voye, (a) feront penser à toute per-

(a) Au commencement de Décembre 1748, M. de Mairan reçut de M. Jallabert une lettre, qui fut lûe aussi-tôt à l'Académie des Sciences, & qui portoit que M. Sauvage, de l'Académie de Montpellier, électrisoit depuis quelque tems un homme paralytique, dont le bras atrophié pendoit sans mouvement, & qui traînoit une jambe, sur laquelle il ne pouvoit se soutenir ; que le bras depuis qu'on avoit commencé à électriser le malade, à la manière de M. Jallabert, sans employer cependant l'expérience de Leyde, avoit repris ses mouvemens naturels, que la maigreur étoit de beaucoup diminuée, & que le malade marchoit sur sa jambe beaucoup mieux qu'il n'avoit fait auparavant : enfin que cet homme étoit visiblement en train de guérison.

bonne raisonnable , & qui n'aura point intérêt de défendre une autre opinion , que l'électricité employée avec persévérance , & ménagée avec une certaine habileté , peut être un remède utile contre la paralysie , & peut-être contre bien d'autres maladies , dont le siège est dans les nerfs ou dans les muscles : pour moi , quoique je n'aye pas réussi autant que je le desirois , je suis bien éloigné de croire qu'on ne puisse pas avoir un succès plus heureux , en répétant les mêmes épreuves ; je compte bien les reprendre dans un autre tems , & quand mon travail seroit encore infructueux , j'en conclurois que je n'ai point assez de bonheur ou d'habileté , plutôt que de dire contre la vérité des faits , qu'on ne doit rien attendre de la vertu électrique pour guérir de la paralysie.

Mais en convenant , comme je le dois , des bons effets que l'électricité a eus , & qu'elle peut avoir encore , je ne prétens pas faire de l'électrisation un moyen de guérir à coup sûr , & qu'on doive dès à présent , préférer à d'autres remèdes

V.
DISC. plus éprouvés : la guérison du paralytique de Genève, est presque la seule dont je sois bien certain , & le peu de succès que j'ai eu aux Invalides , après un travail de deux mois qui fut éclairé par d'habiles gens , & soutenu de ma part avec tous les soins & toute l'attention qu'il m'a été possible d'y mettre , me fait craindre que les exemples de paralytiques guéris de cette manière , ne soient fort rares à l'avenir , à moins qu'à force de le tenter , on ne trouve quelque façon d'électrifier plus efficacement , qui nous est encore inconnue. Si l'électricité devient jamais un remède en usage , il en sera sans doute de lui , comme de tous les autres dont l'application n'est pas toujours aussi heureuse qu'on le souhaite. Quel est le remède dont les effets soient infaillibles ? La même maladie ne devient-elle pas plus ou moins opiniâtre , selon l'état & la disposition du sujet ? J'ai électrisé des Soldats dont la paralysie avoit été précédée de blessures : c'étoit peut-être une cause qui rendoit le mal incurable , & mes efforts inutiles.

La paralysie du Serrurier de Genève, avoit commencé par un coup de marteau donné à faux; qui sçait si cette seconde, qui paroît avoir occasionné sa maladie, ne laissoit pas plus de ressources au remède que M. Jallabert y appliqua ?

Ceux qui aiment à dire que l'électricité ne peut être que nuisible aux malades, ne manquent pas d'appuyer leur prétention par des exemples; mais ces exemples sont-ils bien constatés ? N'en seroit-il pas de la plupart de ceux que l'on cite, comme de l'apoplexie qui fit mourir M. d'Oppelmaier : (a) accident que l'on attribua dans le pays même aux expériences d'électricité qu'il avoit faites sur sa propre personne, & qui se trouva par les informations qu'on en fit, n'être qu'une suite assez ordinaire de plu-

(a) J'ai entre les mains une lettre de M. Boze, datée de Wittemberg le 15 Mars 1747, par laquelle, il m'apprend, après les informations que je l'avois prié de faire, que ce bruit n'avoit aucun fondement; & pour me prouver qu'il en parle en homme bien informé, il m'envoie la copie d'une réponse que lui avoit faite à ce sujet, la personne qui avoit aidé M. d'Oppelmaier dans ces expériences.

V.
D I S C.

siieurs attaques de la même maladie, que ce célèbre Professeur de Nuremberg avoit souffertes précédemment: sa dernière rechûte vint en effet après ces expériences; mais peut-on dire pour cela, que l'électricité l'ait tué? *hoc post hoc, an propter hoc?* Ce qu'il y a de certain, c'est que depuis 15 ou 16 ans que j'électrise toutes sortes de personnes, je ne pourrois citer aucun mauvais effet un peu considérable, que j'aye pû attribuer sûrement à l'électrisation; & notamment nos paralytiques des Invalides, interrogés soigneusement tous les jours ne se sont jamais plaints que l'électricité eût causé le moindre dérangement dans leurs fonctions naturelles.

On auroit tort de m'objecter la mort des petits animaux qui ont été la victime de ces expériences: il y a bien loin d'un moineau ou d'un pigeon à un homme; & en disant que je n'ai encore vû personne à qui l'électricité ait été funeste, je n'assûre pas que cela ne puisse être, & qu'on ne doive en user sagement & avec précaution.

Mais quand il seroit vrai que l'élec-

tricité employée en certain cas, pût avoir de mauvais effets, (ce que je ne voudrois pas nier;) que s'ensuivroit-il, s'il est constant d'ailleurs qu'elle ait opéré des guérisons? Rien, ce me semble, sinon que c'est un nouveau moyen de guérir, que l'on ne connoît point encore assez, que l'on doit étudier, qu'il faut appliquer avec prudence; mais tout cela n'autorise point à le rejeter comme inutile, comme nuisible. Les meilleurs remèdes, les plus usités, ne font-ils pas dangereux quand ils sont mal administrés?

Depuis un an ou environ, on parle beaucoup des guérisons éclatantes & presque subites que M. Pivati opere à Venise par le moyen d'un tube ou d'un globe de verre dans lequel il enferme certaines drogues, & dont il se sert ensuite pour électriser les malades. Des personnes d'une autorité respectable, attestent les faits, & assûrent qu'elles ont vû répéter ces importantes expériences avec succès, à Bologne & à Florence, & j'ai actuellement sous les yeux, un Journal de celles qui ont été

V.
D I S C.

Expériences
très-surpre-
nantes, faites
en Italie, sur
divers mala-
des.

V.
Disg. faites à Turin, par M. Bianchi, (a) Professeur de Médecine, & Chef du *Protomedicat*; les résultats de celles-ci ne sont pas moins admirables que les effets publiés par M. Pivati. J'en vais rapporter quelques-uns, pour donner au Lecteur une idée de cette nouvelle Médecine : & je m'abstiendrai de faire connoître les autres, pour ne point ôter à M. Bianchi, de qui je les tiens, le plaisir de publier lui-même ses découvertes.

1^o. Une femme qui depuis plusieurs semaines ressentait une sciatique très-douloureuse, depuis la hanche droite jusqu'au genouil, & cela presque continuellement, & principalement la nuit, ayant été électrisée une seule fois avec le cylindre ou le tube de verre, n'a plus ressenti de douleur & paroît depuis ce tems-là totalement guérie.

2^o. Le 15 Mai 1748, fut électrisé

(a) Ayant un desir extrême d'avoir des éclaircissens sur les expériences de M. Pivati, je me suis adressé à M. Bianchi, qui me fit une réponse très-obligeante, en m'envoyant en même tems un extrait fort ample de ses propres expériences; c'est dans cet extrait que sont contenus les faits qu'on va voir ci-après.

avec le simple cylindre, Jean-François Calcagnia âgé de 35 ans, qui depuis environ 12 ans étoit paralytique du bras gauche, de telle manière que pendant tout cet intervalle de tems, il n'avoit jamais pû porter la main à sa tête; dès la première électrisation, il leva tout de suite son bras, & toucha son visage.

3°. Dans le mois de Juillet 1748, un Bonetier nommé François Bianco, âgé de 21 ans, avoit depuis deux ans, toutes les articulations tellement entreprîses, pour avoir couché dans un lieu humide, qu'il ne pouvoit aucunement se servir, ni de ses pieds pour marcher, ni de ses mains pour travailler; ayant été électrisé une première fois avec un cylindre rempli de drogues convenables pour guérir les maladies des nerfs, il reprit les forces qu'il avoit perdues, il remua sans douleur toutes ses articulations; & ayant encore été électrisé de même, il continua d'aller de mieux en mieux, jusqu'à ce qu'enfin, (ce qui arriva en peu de tems,) il fut entièrement guéri.

4°. Le nommé Pierre Mauro, ayant tenu dans sa main un morceau de

V.
D I S C. Scamonée, pesant une demi-once, tandis qu'on l'électrifoit, fut purgé la nuit suivante, & ressentit beaucoup de douleur dans le ventre.

5°. Un Professeur de Philosophie de l'Université, se fit électriser, tenant en sa main un petit morceau de Scamonée, & il ressentit en peu de tems des mouvemens dans le ventre, qui furent suivis de trois évacuations.

6°. On électrisa trois Etudiens en Médecine, dont un tenoit en sa main une petite fiole qui contenoit deux gros de baume du Pérou; l'odeur de ce baume se communiqua bientôt à ces trois personnes, de manière qu'on la sentoît à leurs mains, à leur visage & à leurs habits; & quelques jours après, un des trois ayant été électrisé tout simplement, la même odeur se réveilla & se fit sentir de nouveau tout autour de lui.

Toutes ces merveilles sont encore renfermées dans le sein de l'Italie: quelque émulation qu'elles aient fait naître parmi les Physiciens des autres Pays, elles ne leur sont encore connues que par le récit qu'on leur

en a fait : je n'ai pas ouï dire qu'en Allemagne, où j'ai beaucoup de correspondance, personne ait vû de tels effets : je sçais positivement qu'en Angleterre, on a inutilement cherché à les voir ; j'ai eu le même sort en France, quoique je me sois obstiné à faire ces épreuves, & que j'aye appelé pour en être témoins, & pour m'aider, les personnes les plus propres à faire l'un & l'autre ; c'est-à-dire, que j'ai travaillé avec des gens sans prévention, incapables de se laisser séduire par de fausses apparences, & fort en état de me fournir les lumieres dont j'aurois pû manquer.

Celles de toutes ces expériences qui me paroissent devoir réussir davantage, c'étoit la 4^e. la 5^e. & 6^e. Comme il vient au corps électrisé une matière électrique affluente, j'imaginois que ce fluide subtile pourroit introduire avec lui quelques particules de la Scamonée que l'on tenoit dans la main : mais si cela se fit, il ne s'ensuivit jamais aucune purgation, & cependant j'ai appliqué à cette épreuve, des personnes de tout âge, de

V.

DISC.

Ces mêmes expériences ont été tentées sans succès en France, en Angleterre & en Allemagne.

V.
DISC. tout sexe , & dont plusieurs étoient d'un tempérament très-facile à émouvoir : les expériences ont duré plus d'une demie-heure sur le même sujet ; le morceau de Scamonée étoit gros comme une moyenne orange , & M. Geofroy qui me l'avoit choisi exprès , l'avoit trouvé d'une très-bonne qualité ; ajoutez encore que je n'opérois point avec des tubes , mais avec des globes de verre , dont l'électricité est toujours plus forte & moins interrompue.

Je pensois aussi que si la matiere électrique affluente étoit capable d'introduire dans le corps de la personne électrisée , les drogues odorantes qu'on lui faisoit tenir dans une main , les émanations électriques pourroient bien faire exhaler ces mêmes odeurs , & les rendre sensibles autour de cette même personne : le fait , s'il est vrai , s'expliquera de cette maniere assez plausiblement ; mais je ne puis l'attester par ma propre expérience ; car de quelque façon que je m'y sois pris , jamais je n'ai senti autour des corps électrisés , d'autre odeur que celle qui ap-

partient à l'électricité, (a) & qui n'a-
voit rien de commun avec celle du
baume du Pérou, du benjoin, de la
térébenthine, &c. que j'essayois de
faire prendre à la personne électri-
sée.

V.
DISC

Le verre d'Italie, l'air qu'on y
respire, le degré de chaleur qui y
regne, le tempérament des per-
sonnes qui l'habitent, une façon
d'opérer dont on nous auroit fait un
secret, la qualité des drogues qu'on
a employées dans ces expériences,
seroient-ils donc la cause de ce que
nos résultats se trouvent si différens
de ceux qu'on nous a annoncés ? La
crainte, la confiance, &c. auroient-
elles saisi l'esprit des malades, jus-
qu'au point de leur faire croire qu'ils
étoient soulagés ? L'ame singulière-
ment affectée à la vûe d'un appareil
& d'un effet auquel elle ne s'attendoit
pas, auroit-elle tellement agi sur le

(a) On sçait que les corps fortement élec-
trisés, exhalent une odeur que l'on a com-
parée à celle de l'ail, du phosphore, ou du
fer dissous par l'eau forte; j'en ai fait men-
tion dans plusieurs endroits de cet ouvrage &
de mon *Essai*.



APPENDICE

*Dans lequel on expose un nouveau
phénomène d'Électricité.*

J'AI fait voir par la 23^e. expérience ^{* P. 251. & suiv.} ce du 3^e. Discours, * que la matière électrique effluente, coule avec plus de facilité & plus abondamment dans le vuide que dans l'air de l'atmosphère : j'ai remarqué aussi dans le même endroit, que le vaisseau de verre dont on a purgé l'air, & qui reçoit intérieurement les émanations électriques d'une verge de fer, acquiert promptement une très-grande vertu ; ce qui suit assez naturellement du premier effet. Il y a environ trois mois que répétant cette expérience, pour le plaisir de la revoir, (car elle est très-belle,) & pour en examiner de nouveau les circonstances, le vaisseau de verre ** *AB*, ^{** Troisième Disc. Fig. 4.} me parut tellement électrique, que dans le moment même que je le considérais, il me vint dans l'esprit qu'il

V.
DISC.

pourroit bien procurer une commotion semblable à celle qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde. Cette pensée s'empara de moi de telle sorte, que je ne me donnai pas le tems d'y réfléchir ; j'appliquai la main gauche sur le vaisseau, & avec la droite je tirai une étincelle de la verge de fer ; je me repentis bientôt de ma précipitation : je fus frappé intérieurement, & depuis la tête jusqu'aux pieds, avec tant de violence, que je ne me souviens pas de l'avoir jamais été davantage en répétant l'expérience de Leyde : soit par l'effet de la surprise, soit par la force avec laquelle je fus secoué, je passai le reste de la soirée assez mal à mon aise, ce qui se dissipa cependant par le sommeil de la nuit suivante.

J'ai fait répéter depuis cette expérience par diverses personnes, & quoique j'eusse soin d'en modérer l'effet, en leur faisant tirer l'étincelle avant que le vaisseau eût acquis une forte électricité, toutes sont convenues dès la première épreuve, qu'il n'y avoit aucune différence entre la commotion qu'on reçoit de cette

manière, & celle qui caractérise la fameuse expérience de Leyde.

V.
DISC.

Il y a plus de huit années, que rendant compte à l'Académie, (a) des circonstances que j'avois trouvées remarquables en répétant l'expérience de Leyde, nouvellement connue alors, j'observai qu'au lieu d'eau on pouvoit mettre dans le vaisseau de verre, du mercure ou d'autres liquides qui ne fussent ni sulfureux ni gras, qu'on pouvoit même employer de la limaille de fer, du sablon, &c. & j'ajoutois que quoique l'eau me parût préférable à tout ce que j'avois essayé de lui substituer, quantité d'autres liqueurs réussissoient avec la seule différence du plus au moins.

J'ai répété depuis, à peu près la même chose dans mon *Essai*; * de sorte qu'on peut voir par les endroits que je cite, que je n'ai jamais regardé l'eau qu'on employe dans cette expérience, que comme un moyen de transmettre & d'appliquer à la surface intérieure du verre, les éma-

* P. 131
dans la note
art. 3.

(a) Mémoire XV à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Pâques 1746.

V. nations électriques qui sortent du fil
de métal, plongé dans le vaisseau.

D I S C.

* *Essai sur*
l'Élect. p.
206.

On peut voir encore par l'explication que j'ai donnée du neuvième fait de la seconde classe, * que j'ai attribué dès lors, tout ce qu'il y a de singulier & de merveilleux dans l'expérience de Leyde, au double avantage que possèdent le verre, la porcelaine, &c. de pouvoir être électrisés par communication d'une manière assez forte, & de conserver cette vertu, malgré les attouchemens des corps non électriques : ce que ne pourroit faire ni un vase de métal qui perd sa vertu acquise dès qu'on le touche, ni un vase de cire d'Espagne ou de soufre qui n'acquiert point assez de vertu par voye de communication.

Je persiste aujourd'hui dans les mêmes idées, parce qu'elles me paroissent quadrer assez bien avec toutes les observations que j'ai eu occasion de faire jusqu'à présent, par rapport au fait dont il s'agit ; j'ajoute seulement, en conséquence du nouveau phénomène que je viens d'exposer, que l'eau ou toute autre matière que

l'on employe dans l'expérience de Leyde, ne sert à autre chose qu'à tenir la place d'un volume d'air, qui seroit moins propre à transmettre au verre les émanations électriques qui sortent du fer; car nous sçavons d'ailleurs, & je l'ai prouvé en plusieurs endroits, que l'air est un milieu difficile à pénétrer, pour la matière électrique, & je ne doute pas qu'on ne fit l'expérience de Leyde avec un vaisseau de verre ou de porcelaine, sans eau, & seulement rempli d'air, si l'on parvenoit à électriser assez fortement ou assez long-tems pour vaincre la résistance ou le retardement que ce dernier fluide apporte à l'électrification du verre. Je dis plus, & le tems vérifiera peut-être ma prophétie, tout corps qui deviendra assez électrique, par quelque voie que ce soit, & qui retiendra assez d'électricité tandis qu'on le touchera, fût-ce toute autre chose que du verre ou de la porcelaine, fera ressentir la commotion que l'on éprouve en suivant le procédé de Leyde.

Je suis donc bien éloigné de croire qu'il y ait dans l'eau, une vertu par-

ticuliere, analogue, pour ainsi dire, à l'électricité, d'où dépende le succès de l'expérience publiée par M. Muschenbroek; on a cependant écrit des volumes entiers pour établir cette doctrine, qui aura peine à tenir contre le phénomène que j'annonce ici. Ceux qui font dépendre la commotion d'un air comprimé, (je ne sçais comment) avec l'eau dans la bouteille, n'y trouveront pas mieux leur compte; car est-il possible d'attribuer à un air condensé & comprimé, un effet qui subsiste dans toute sa force, lors même qu'on a fait le vuide?

FIN.



TABLE

DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre L'ESSAI SUR L'ELECTRICITE' DES CORPS.-p. I.

RÉPONSE à l'Auteur Anonyme de deux Ecrits dont l'un est intitulé, *Mémoire sur l'Electricité*, & l'autre, *Suite du Mémoire sur l'Electricité*. 5.

RÉPONSE à quelques endroits d'un Livre publié par M. Louis, Chirurgien de la Salpêtrière, sous le titre, *d'Observations sur l'Electricité*. 32.

RÉPONSE à M. Bammacare, Professeur de Philosophie à Naples, touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : *Tentamen de vi Electricâ, ejusque Phenomenis*. 56.

RÉPONSE à M. Morin, Professeur de Phi-

SECOND DISCOURS.

*Sur les regles qu'on doit suivre, pour
juger si un Corps est électrique,
ou s'il l'est plus ou moins.* 103.

S I G N E S auxquels on reconnoît si un Corps
est plus ou moins électrique. 105.

Examen des attractions & répulsions considé-
rées comme signes d'Électricité. 107

P R E M I E R E E X P E R I E N C E qui prouve
que le corps qu'on nomme communément,
non Électrique, attire & repousse comme
ceux qu'on a électrisés *ex professo*. 108.

II. E X P. qui prouve la même chose. *Ibid.*

III. & IV. E X P. qui confirment encore la
même vérité. 109.

Conséquences qu'on peut tirer de ces expé-
riences. 110.

Objections & réponses qu'on peut faire tou-
chant cette Doctrine. *Ibid. & suiv.*

V. E X P. qui prouve d'une manière complet-
te, que le corps qu'on nomme, *non Elec-
trique*, l'est véritablement, ou représente
les mêmes effets que s'il l'étoit. 116.

P r i n c i p e d'expérience, d'où il suit que les
corps légers doivent être mieux attirés,
quand ils sont posés sur certains appuis.
119.

VI. E X P.

DES MATIERES. 433

VI. Exp. qui prouve la justesse & la vérité de cette conséquence. 121.

VII. Exp. qui confirme la même vérité, par un effet contraire. 124.

Nécessité de présenter des corps de même grandeur & de même figure, à deux corps électriques, dont on compare les degrés d'électricité. 128.

VIII. Exp. qui prouve que les petits corps qui s'électrifient le mieux par communication, sont plus susceptibles que d'autres, d'être repoussés par un corps électrique. 130

Difficultés proposées par M. Allamand. 132

Réponses aux difficultés de M. Allamand. *Ibid.*

Ce qu'on peut conclure de cette première discussion. 134.

Examen des émanations électriques, considérées comme signes d'électricité. *Ibid.*

La matière électrique en sortant des corps, enlève ce qu'elle rencontre à leur surface. 140.

IX. Exp. qui le prouve. *Ibid.*

X. Exp. qui confirme la même vérité, 141.

L'attouchement des émanations électriques peut être un signe équivoque par certaines circonstances. 143.

Examen des aigrettes lumineuses considérées comme signes d'électricité. *Ibid.*

Les aigrettes les plus grandes & les plus lumineuses, ne sont pas toujours des marques d'une plus forte électricité de la part du corps électrisé. *Ibid.*

Premier fait qui le prouve. 144.

Second fait qui prouve la même vérité. *Ibid.*

XI. Exp. qui démontre le second fait. 145.

- XII. Exp. qui sert encore de preuve au second fait. 146.
 Conséquence du premier fait. 147.
 Objection & réponse touchant cette conséquence. 148.
 Conséquence du second fait. 149.
 Objection & réponse touchant cette dernière conséquence. 150.
 Examen des étincelles électriques, considérées comme signes d'électricité. 151.
 L'éclat & la grandeur des étincelles ne prouve pas toujours une plus grande vertu de la part du corps électrisé. 154.
 La douleur que les étincelles font sentir est encore un signe moins certain. *Ibid.*
 Conclusion générale de tous ces examens. 155.
 Regles qu'on doit suivre pour ne se point tromper sur les signes d'électricité qu'on a examinés dans ce Discours. 156.
 Première regle. *Ibid.*
 Seconde regle. *Ibid.*
 Troisième regle. 157.
 Espèce d'*Electrometre*, ou instrument propre à mesurer la force de l'électricité, dans bien des occasions. *Ibid.*
 XIII. Exp. imaginée par M. Waitz, pour servir d'*electrometre*. 161.



TROISIEME DISCOURS.

*Des circonstances favorables ou nuisibles
à l'Électricité. 164.*

PREMIERE distinction préliminaire. 166.
Seconde distinction. 167.

Troisième distinction. 168.

Quatrième distinction. 169.

Le beau & le mauvais temps influent-ils sur
l'électricité ? 173.

L'électricité est presque toujours foible par
un temps pluvieux & doux. 175.

PREMIERE EXPERIENCE, par laquelle on
voit que cela est en Allemagne comme en
France. 177.

Par quel endroit l'humidité nuit-elle à l'éle-
tricité ? 178.

Le corps qui frotte doit être sec par la partie
qui est immédiatement appliquée au verre.
Ibid.

Les corps que l'on frotte pour les électriser,
doivent être secs, tant en dedans qu'en
dehors. 180.

Le verre ne s'électrise plus par frottement
quand il est mouillé, même avec la plu-
part des liqueurs grasses & inflammables.
Ibid.

Le frottement du mercure électrise le verre.
181.

Pourquoi certains barometres sont lumineux
en la partie qui est vuide. *Ibid.*

DE EXP. qui prouve qu'un vaisseau de verre,

intérieurement humide , ne s'électrise point par frottement , ou perd son électricité , s'il en a. 182.

Il y a certains liquides , qui , comme le mercure ne nuisent point à l'électrification du verre. 183.

III. Exp. qui le prouve. 185.

Ces mêmes matières liquides , ou liquéfiées , qui ne nuisent point par elles - mêmes à l'électricité du verre , y deviennent contraires , dès qu'elles contiennent quelque humidité. 186.

IV. Exp. qui le prouve. *Ibid.*

L'humidité ne nuit point à l'électricité du corps , à qui , & par qui l'on communique cette vertu. 187.

L'humidité du lieu où l'on opere , nuit au succès des expériences électriques. 189.

V. Exp. qui prouve que les vapeurs des matières qu'on fait brûler , nuisent à l'électricité , lorsqu'elles agissent de fort près. 193.

VI. Exp. qui fait voir que parmi ces vapeurs , il y en a qui nuisent plus efficacement que les autres. 194.

VII. Exp. par laquelle on fait voir que les vapeurs non aqueuses , qui regnent dans le lieu où l'on excite l'électricité , ne nuisent pas sensiblement à cette vertu. 196.

VIII. Exp. qui prouve que les odeurs ne nuisent pas sensiblement à l'électricité. 198.

Effets de la flamme sur les tubes de verre électrisés. 199.

IX. Exp. Par laquelle on peut prouver que la flamme détruit l'électricité. 201.

Expérience de M. du Fay , qui semble prouver le contraire. 202.

DES MATIERES. 437

Maniere de concilier l'expérience de M. du Fay avec la précédente. 203.

X. Exp. qui infirme cette dernière explication. 204.

XI. Exp. Par laquelle il paroît que la flamme reçoit & communique l'électricité. 205.

XII. Exp. Par laquelle cela paroît encore être confirmé. 207.

Observation sur cette dernière expérience. 208.

XIII. Exp. Concernant encore la même question. 210.

Ce qu'on peut conclure de toutes ces expériences. 211.

XIV. Exp. qui prouve que quand la flamme nuit à l'électricité, ce n'est pas comme ayant de la chaleur. 214.

XV. Exp. Par laquelle on détermine le degré de chaleur que doit avoir un corps, pour nuire à l'électricité. 215.

XVI. Exp. Par laquelle il paroît que la flamme ne nuit point à la vertu électrique, en tant qu'elle est lumineuse. 217.

Le voisinage d'un corps enflammé ne détruit l'électricité, que parce qu'il exhale une vapeur très-subtile. 218.

La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même à l'électricité; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé. 222.

Le grand froid est plus nuisible que favorable à l'électricité, à moins que le corps frotté, & celui qui frotte, n'aient un certain degré de chaleur. 224.

XVII. Exp. qui le prouve. *Ibid.*

La densité de l'air plus ou moins grande,

influence-t-elle sur les phénomènes électriques ?
227.

Tentatives faites par plusieurs Physiciens pour décider cette question. 228.

Ce qu'on a fait à cet égard mérite révision.
230.

Nouvelles épreuves faites pour éclaircir les difficultés qui restoient. 232.

XVIII. Exp. par laquelle il paroît bien constaté que le verre s'électrise très-sensiblement dans le vuide, mais cependant plus faiblement qu'en plein air. 233.

XIX. Exp. par laquelle on prouve que l'électricité agit avec beaucoup de force du plein dans le vuide. 239.

XX. Exp. qui confirme la même vérité. 240.

XXI. Exp. par laquelle on prouve que ce qui produit les phénomènes électriques dans le vuide de Boyle, n'est pas le peu d'air qui peut être resté dans le récipient. 242.

Différence considérable entre la lumière électrique dans le vuide, & celle qui paroît en plein air. 243.

Raisons de cette différence. 244.

XXII. Exp. qui rend ces raisons très-plausibles. 249.

XXIII. Exp. qui met sous les yeux des phénomènes très-curieux, & très-favorables à cette opinion. 251.

Expérience à faire dans l'air condensé. 256.

Difficultés qu'il faut vaincre pour les faire comme il faut. *Ibid.*

Mrs Gray & du Fay ont eu raison d'établir comme une règle générale, qu'il faut isoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité. 262.

DES MATIERES. 439

L'exemple de la bouteille qui devient électrique dans l'expérience de Leyde , n'est qu'une exception à la loi générale. 263.
 Les corps qui ressentent la commotion dans cette même expérience , ne peuvent pas même être cités comme une exception à la loi établie par Mrs Gray & du Fay. 265.

QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine , 1°. Si l'électricité se communique en raison des masses , ou en raison des surfaces ; 2°. Si une certaine figure ou certaines dimensions du corps électrisé , peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible ; 3°. Si l'électrisation qui dure long-tems , ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matiere , peut en altérer les qualités , ou en diminuer la masse. 267.

EXAMEN de la première question. *Ibid.*
 Etat de la question. 268.

Ce qui a donné lieu à cette question. *Ibid.*

Expériences relatives à cette question. 279.

PREMIERE EXPERIENCE. *Ibid.*

II. Expérience. 282.

III. Expérience. 283.

IV. Expérience. 284.

V. Expérience. 285.

Conclusion tirée des expériences touchant la première question. 286.

Première observation sur la question précédente, & sur les expériences faites en conséquence. 287.

Seconde observation. 288.

VI. Exp. qui prouve qu'une grosse masse s'électrise plus lentement qu'une plus petite masse de la même espèce. 289.

VII. Exp. par laquelle on confirme la même vérité. 292.

Troisième observation. 293.

Quatrième observation. 294.

VIII. Exp. par laquelle on fait voir qu'une certaine masse qui n'a pas assez de continuité dans la surface, ne s'électrise pas aussi-bien que si elle étoit sous une surface non interrompue. 295.

Explications des phénomènes observés ci-dessus. *Ibid*

Examen de la seconde question. 299.

IX. Exp. relative à cette question. 303.

Conclusion sur la première partie de la seconde question. *Ibid*.

Examen de la deuxième partie de la seconde question. 304.

X. Exp. qui fait voir que les corps électrisés, dont la surface est convexe, ou arrondie, produisent des étincelles plus fortes. 305.

Explication de ce phénomène, & de quelques autres semblables. 306.

XI. Exp. Nouveau phénomène observé par M. Jallabert. 312.

Examen de la troisième question. 315.

Appareil pour les expériences qui ont rapport à cette question. 316.

DES MATIERES. 441

XII. Exp. sur des quantités égales d'eau commune contenues dans des tasses ou capsules de verre dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre. 323.

XIII. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé. *Ibid.*

XIV. Exp. sur des quantités égales d'eau commune contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre. 324.

XV. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé. 325

XVI. Exp. sur des quantités égales d'eau commune, contenues dans des petites caraffes de verre dont l'ouverture avoit un pouce de diametre. *Ibid.*

XVII. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé. 326.

XVIII. Exp. sur différentes liqueurs électrisées dans des vaisseaux de verre & de fer blanc bien bouchés. 327.

Résultats des expériences faites sur les liqueurs. *Ibid.*

Expériences de M. Pivati, publiées à Venise. 329.

XIX. Exp. faite à dessein de vérifier celles de M. Pivati, touchant la transmission des odeurs. 330.

XX. Exp. faite dans la même vue. 331.

XXI. Exp. sur des poires de beurré blanc. 332.

XXII. Exp. sur différens corps solides électrisés dans les mêmes circonstances. 334.

Résultats des expériences faites sur les corps solides. *Ibid.*

Conclusion sur la premiere partie de la troisieme question. 335.

Examen de la seconde partie de la troisieme question. 336.

XIII. Exp. faite sur des aimans , tant naturels qu'artificiels. 337.

Thermometres électrisés de différentes façons. 338.

XXIV. Exp. par laquelle il paroît que la simple électrisation ne fait pas monter la liqueur du Thermometre. 339.

XXV. Exp. qui fait voir que les aigrettes lumineuses n'échauffent pas sensiblement le Thermometre. *Ibid.*

XXVI. Exp. par laquelle on voit que l'Électricité ne retarde ni n'accélere le refroidissement des liqueurs chaudes. 340

CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels sont les effets de la vertu électrique sur les Corps organisés. 342.

PHÉNOMÈNE qui a donné lieu aux recherches contenues dans ce Discours. 343.

Expériences faites sur des écoulemens électrisés. Première suite. 344.

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences. 345.

Résultats de ces expériences. 348.

Explications des phénomènes observés dans le cours de ces expériences. 349.

Circonstances remarquables des écoulemens électrisés dans un lieu obscur. 353.

DES MATIERES. 443

Application de ces expériences aux corps organisés , premierement aux plantes. 355

Expériences faites sur des semences & sur des plantes électrisées. Seconde suite. 358.

Résultat de ces expériences. 361.

Applications des expériences sur les écoulemens aux corps animés. 363.

Expériences faites sur des animaux électrisés. Troisième suite. 367.

Appareil des expériences. 366.

Expériences faites sur des chats. 373.

Expériences faites sur des pigeons. 375.

Expériences faites sur des pinçons & sur des bruants. 377.

Résultats & conséquences qu'on peut tirer de toutes ces expériences comparées entre elles. 379.

Application de ces dernières épreuves au corps humain. 382.

Difficultés qui empêchent qu'on ne fasse ces expériences avec une grande précision. 384.

Précautions à prendre pour faire ces expériences avec exactitude. 386.

Résultat des expériences faites sur le corps humain. 387.

Usage que l'on pourroit faire de ces expériences dans la Médecine. 388.

Expérience qui prouve invinciblement l'existence de la matiere électrique *affluente*, & qui donne lieu à de nouvelles épreuves sur les animaux & sur les plantes, 390.

Expériences faites sur des animaux placés dans le voisinage d'un corps électrisé.

Quatrième suite. 392.

Ce qui résulte de ces expériences , par rapport à la Médecine & à la Botanique. 399.

444 TABLE DES MATIERES.

Réflexion importante sur cette dernière façon
d'appliquer la vertu électrique. 400.

Expérience qui justifie cette réflexion. 401.

Regles qu'on doit suivre , si l'on emploie
l'Electricité comme remede. 403.

Expériences faites sur des Paralytiques , à
l'Hôtel Royal des Invalides. Cinquieme
suite. 407.

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.
408.

Effets de l'Electricité sur les Paralytiques de
l'Hôtel des Invalides. 410

Derniers résultats de ces expériences. 411.

Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.
412.

Expériences très-surprenantes faites en Italie,
sur divers malades. 417.

Les expériences d'Italie , tentées sans succès
en France , en Angleterre & en Allemagne.
421.

Appendice dans lequel on expose un nouveau
phénomene d'Electricité , qui jette beau-
coup de jour sur l'expérience de Leyde,
425.

Fin de la Table des Matieres.



